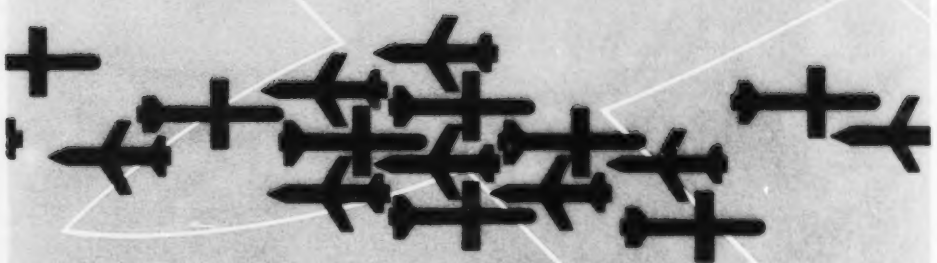
Affaires extérieures Canada
External Affairs Canada

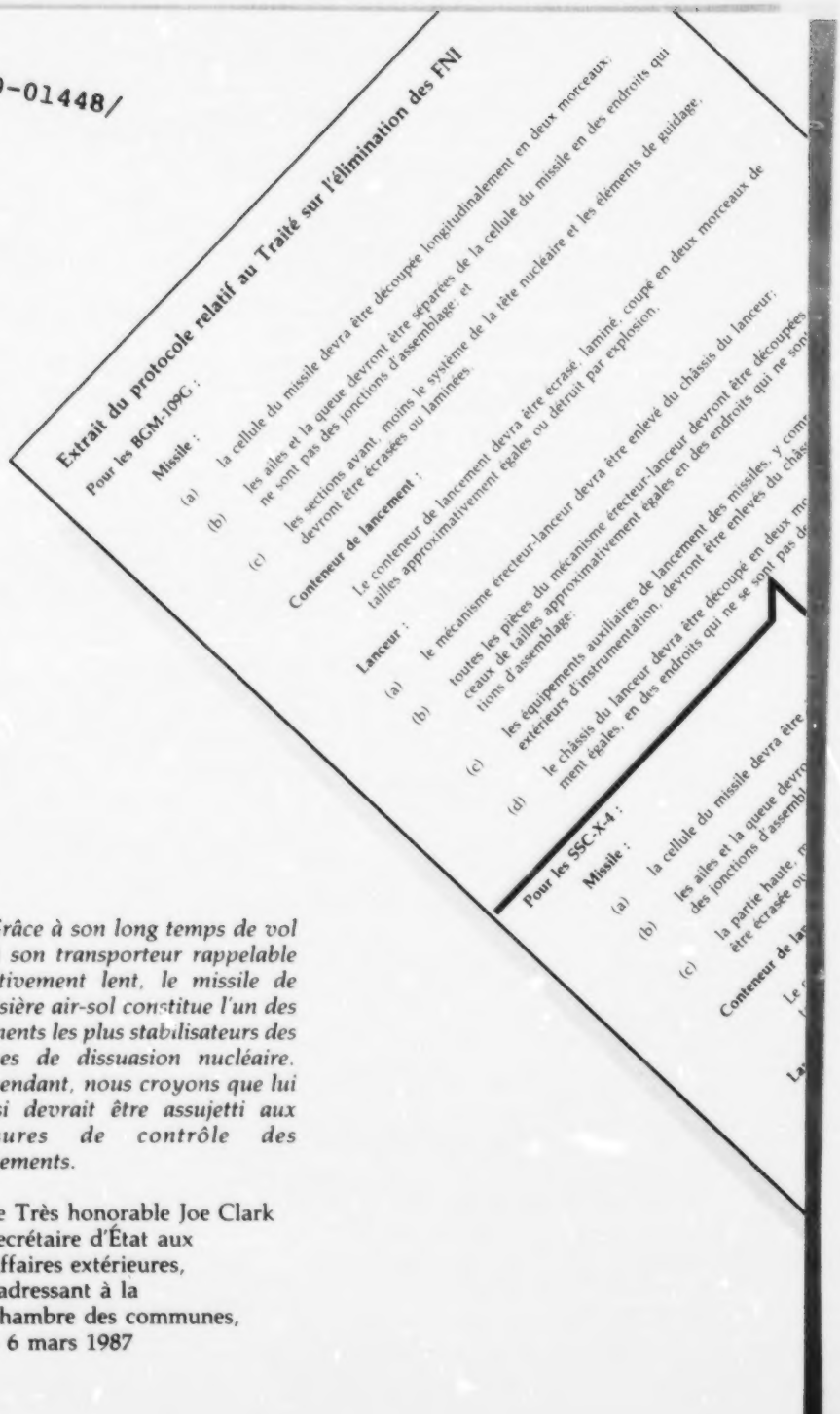
MISSILES DE CROISIÈRE

Historique, technologie et vérification



Brochure sur la vérification n° 4

89-01448/



Extrait du protocole relatif au Traité sur l'élimination des FNI

Pour les BGM-109G :

Missile :

(a) la cellule du missile devra être découpée longitudinalement en deux morceaux;

(b) les ailes et la queue devront être séparées de la cellule du missile en des endroits qui ne sont pas des jonctions d'assemblage; et

(c) les sections avant, moins le système de la tête nucléaire et les éléments de guidage, devront être écrasées ou laminées.

Conteneur de lancement :

Le conteneur de lancement devra être écrasé, laminé, coupé en deux morceaux de tailles approximativement égales ou détruit par explosion.

Lanceur :

(a) le mécanisme érecteur-lanceur devra être enlevé du châssis du lanceur;

(b) toutes les pièces du mécanisme érecteur-lanceur devront être découpées ceaux de tailles approximativement égales en des endroits qui ne sont tions d'assemblage;

(c) les équipements auxiliaires de lancement des missiles, y comp extérieurs d'instrumentation, devront être enlevés du châs

(d) le châssis du lanceur devra être découpé en deux mo ment égales, en des endroits qui ne se sont pas de

Pour les SSC-X-4 :

Missile :

(a) la cellule du missile devra être

(b) les ailes et la queue devro des jonctions d'assembl

(c) la partie haute, être écrasée ou

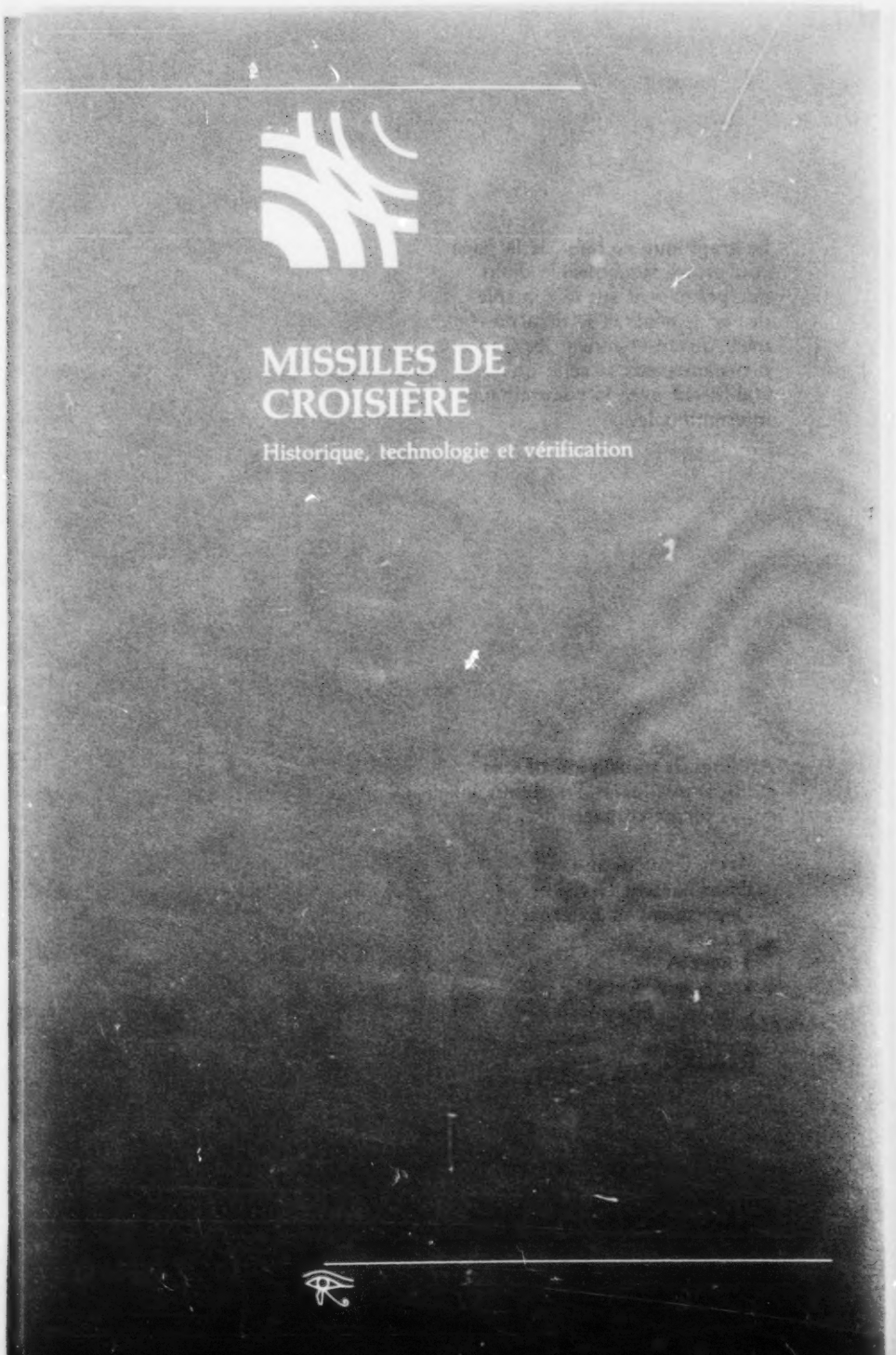
Conteneur de la

Le

La

Grâce à son long temps de vol et à son transporteur rappelable relativement lent, le missile de croisière air-sol constitue l'un des éléments les plus stabilisateurs des forces de dissuasion nucléaire. Cependant, nous croyons que lui aussi devrait être assujetti aux mesures de contrôle des armements.

Le Très honorable Joe Clark
Secrétaire d'État aux
Affaires extérieures,
s'adressant à la
Chambre des communes,
le 6 mars 1987


MISSILES DE
CROISIÈRE
Historique, technologie et vérification

Le graphique au haut de la page couverture symbolise le dialogue permanent sur le contrôle des armements et le désarmement qu'entretiennent les Canadiens entre eux et celui qu'ils établissent avec la communauté internationale.

An English translation of this study is available. To obtain a copy, please contact:

Arms Control and
Disarmament Division
Department of External
Affairs
Tower A
125 Sussex Drive
Ottawa, Ontario
Canada
K1A 0G2

Ministère des Affaires
extérieures
ISBN 0-662-95146-8
ISSN 0830-9248

Table des matières

Introduction		7
Chapitre premier	**Contexte**	11
Chapitre deux	**Qu'est-ce qu'un missile de croisière?**	15
	Définition	16
	Caractéristiques du missile de croisière	19
	Système de soutien	19
Chapitre trois	**Historique du missile de croisière**	27
	Seconde Guerre mondiale	28
	Évolution d'après-guerre	28
	Développements récents	31
	Perspectives d'avenir	37
Chapitre quatre	**Questions stratégiques et limitation des armements**	39
Chapitre cinq	**Vérification**	43
	Généralités	44
	ALCM	48
	GLCM	55
	SLCM	62
Conclusion		65

Figures

1	Missile de croisière en vol libre	10
2	« Escadrille » de missiles de croisière lancés à partir du sol	14
3	Missiles de croisière courants lancés à partir de l'air	17
4	Missiles de croisière courants lancés à partir de la mer	18
5	Schéma fonctionnel d'un missile	20
6	Missiles de croisière soviétiques et américains	30
7	Exemples de vecteurs de missiles de croisière	34
8	Dispositif de lancement destiné aux missiles de croisière lancés à partir de la mer (SLCM)	36
9	Image radar d'un port de mer	42
10	Caractéristiques de la Triade stratégique des États-Unis	45
11	L'accord SALT II : dispositions principales portant sur la limitation des missiles de croisière	46
12	Le Traité FNI : dispositions principales concernant le désarmement et li[illegible]es aux missiles de croisière	49
13	Méthodes de vérification	51
14	Utilisation des différences observables dans l'accord SALT II	57
15	Méthodes utilisées pour vérifier le respect des dispositions de l'accord SALT II	59
16	Méthodes utilisées pour vérifier le respect des dispositions du Traité FNI	60
17	Méthodes de destruction des missiles prévue par le Traité FNI	67

Introduction

Introduction

Les Canadiens s'intéressent particulièrement aux missiles de croisière pour plusieurs raisons. Il y a tout d'abord eu la controverse qu'a créée la décision du gouvernement canadien d'autoriser, dans un esprit de coopération avec les États-Unis, l'essai de missiles de croisière lancés à partir de l'air. Le gouvernement canadien entendait ainsi contribuer concrètement à la sécurité collective dans le cadre de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord. Cette décision était une conséquence logique d'une politique de longue date consistant à autoriser l'essai de différents systèmes d'armements alliés dans l'Arctique.

Plus récemment, cette question redevenait d'actualité avec la conclusion du Traité FNI, signé à Washington le 8 décembre 1987, dont l'un des éléments clé est la limitation des missiles lancés à partir du sol, qui s'apparentent dans une certaine mesure aux systèmes lancés à partir de l'air. Le Traité de désarmement FNI est le premier accord d'importance portant sur des systèmes nucléaires. Le fait que l'OTAN était déterminée à déployer au besoin un nombre limité de missiles de croisière lancés à partir du sol et de missiles balistiques Pershing II a joué pour beaucoup dans le succès des négociations qui ont abouti à la conclusion du Traité FNI.

Un autre motif d'intérêt pour cette question est lié au contrôle des missiles de croisière lancés à partir de la mer, auquel les États-Unis et l'Union soviétique ont consacré une place importante dans leurs discussions visant une réduction sensible de leur arsenal nucléaire global.

Avant de décrire le rôle joué par les missiles de croisière dans le système d'armement actuel, cette brochure donne un aperçu de leurs caractéristiques et de leur performance et fait l'historique de leur développement. Il importe de souligner que les missiles de croisière stratégiques lancés à partir de l'air ont été mis au point pour empêcher que les avions de bombardement habités ne deviennent obsolescents en raison de leur lenteur relative. Ces bombardiers étaient menacés d'être remplacés par des missiles balistiques extrêmement précis et rapides, ce qui comportait des risques considérables pour la stabilité stratégique.

La brochure traite également des accords de limitation des armements actuellement en vigueur ayant trait aux missiles de croisière, et en particulier à leur vérification.

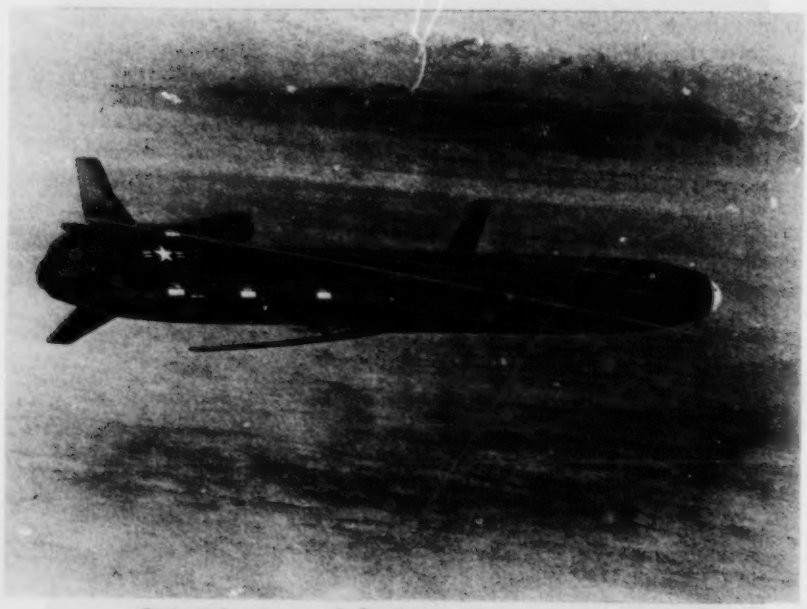
En termes simples, comme le démontre l'expérience acquise avec les accords conclus par le passé concernant le contrôle des

armements, la vérification des missiles de croisière lancés à partir de l'air était axée sur leur vecteur (c'est-à-dire les bombardiers) tandis que celle des missiles de croisière lancés à partir du sol reposait sur des inspections et des dispositifs de surveillance de leur vaste système de soutien. À l'avenir, les missiles lancés à partir de la mer pourront faire l'objet d'une vérification combinant des méthodes appliquées en coopération, comme l'application de restrictions sur les navires porteurs (c'est-à-dire dotés de plates-formes spécialisées).

Le contrôle des missiles de croisière, utile en soi, permettra certainement de tirer sur la vérification et d'autres questions des leçons profitables pour les futurs accords relatifs au contrôle des armements et au désarmement. Le présent document, qui a pour but de renseigner les Canadiens sur une question à laquelle ils s'intéressent, est dans le droit fil des conclusions du Comité mixte spécial du Sénat et de la Chambre des communes, qui déclarait dans son rapport :

« Nous croyons qu'il est nécessaire d'améliorer la stabilité stratégique en recherchant le désarmement et que la voie à suivre est pavée d'ententes mutuelles, de mesures équilibrées visant à réduire considérablement les stocks d'armements et de moyens de vérification efficaces. »

Figure 1 Missile de croisière en vol libre



Gracieuseté du gouvernement des États-Unis

Contexte

Chapitre premier

Contexte

Au cours des cent dernières années, on a assisté à une révolution dans le domaine des sciences et de la technologie appliquées aux armements. À cet égard, le plus important changement d'ensemble est sans doute attribuable à l'apparition des armes nucléaires et de leurs vecteurs. En effet, depuis la Seconde Guerre mondiale, les missiles balistiques équipés d'ogives nucléaires et les bombardiers porteurs d'armes nucléaires occupent le devant de la scène sur le plan du façonnement des liens stratégiques militaires entre les superpuissances.

L'une des toutes dernières nouveautés en la matière est une nouvelle génération de missiles de croisière à longue portée. Il s'agit de petits aéronefs sans pilote en mesure de transporter des ogives classiques ou nucléaires sur de longues distances et d'atteindre leurs cibles avec beaucoup de précision. Installés sur toute une gamme de plates-formes de lancement, ces missiles remplissent divers types de missions. Les missiles de croisière lancés à partir de l'air et du sol ont également fait l'objet d'ententes de limitation des armements.

Au départ, l'accord SALT II limite le nombre des missiles de croisière lancés à partir de l'air qui sont destinés à renforcer l'efficacité des bombardiers habités et à repousser le moment de leur obsolescence. En 1983, les États-Unis commencent à installer en Europe des missiles de croisière lancés à partir du sol. Cette initiative s'inscrit dans le cadre de la réponse à « deux volets » de l'OTAN face à la menace que représentent pour la région les missiles SS-20 soviétiques, dont le déploiement a débuté cinq années auparavant. Le « volet » négociation de cette réponse aboutit à la signature du Traité FNI en décembre 1987. Ce document prévoit le démantèlement de toutes les armes nucléaires de portée intermédiaire, y compris les missiles de croisière à vol lent et des missiles balistiques hypersoniques.

Une question domine les pourparlers qui aboutissent à la signature des deux ententes mentionnées auparavant et continue de marquer les Négociations sur la limitation des armements stratégiques (START), dont l'objectif est d'aboutir par la négociation à une importante réduction du nombre des armes nucléaires stratégiques. En effet, on se demande comment vérifier les dispositions portant sur la limitation des missiles de croisière.

La vérification découle du besoin de contrôler les renseignements fournis par d'autres gouvernements et de s'assurer que ces derniers ne manquent pas aux règles qu'ils ont convenu de res-

pecter. Le Traité FNI, d'adoption récente, renferme au sujet de la vérification des dispositions nettement plus complexes et exigeant davantage de collaboration entre les États-Unis et l'URSS que celles de l'accord SALT II ou de toute autre entente préalable. Au fur et à mesure que s'étendra la portée des accords sur la limitation des armements et le désarmement, les demandes visant à obtenir plus de précisions et, en conséquence, une meilleure coopération dans le domaine de la vérification rendront de plus en plus difficile la négociation des dispositions en la matière.

Figure 2 « Escadrille » de missiles de croisière lancés à partir du sol

TEL = Transporteur-érecteur-lanceur
LCC = Centre de contrôle

Gracieuseté du gouvernement des États-Unis

Qu'est-ce qu'un missile de croisière?

Chapitre deux

Qu'est-ce qu'un missile de croisière?

Définition

Bien que certains missiles puissent aisément être rangés dans la catégorie des « missiles de croisière », il n'est pas facile d'aboutir à un consensus sur une définition précise. La seule définition convenue à l'échelle internationale est le fruit de négociations intervenues entre les États-Unis et l'Union soviétique au cours de leurs discussions sur la limitation des armements stratégiques (SALT II). L'accord SALT II donne des missiles de croisière la définition suivante :

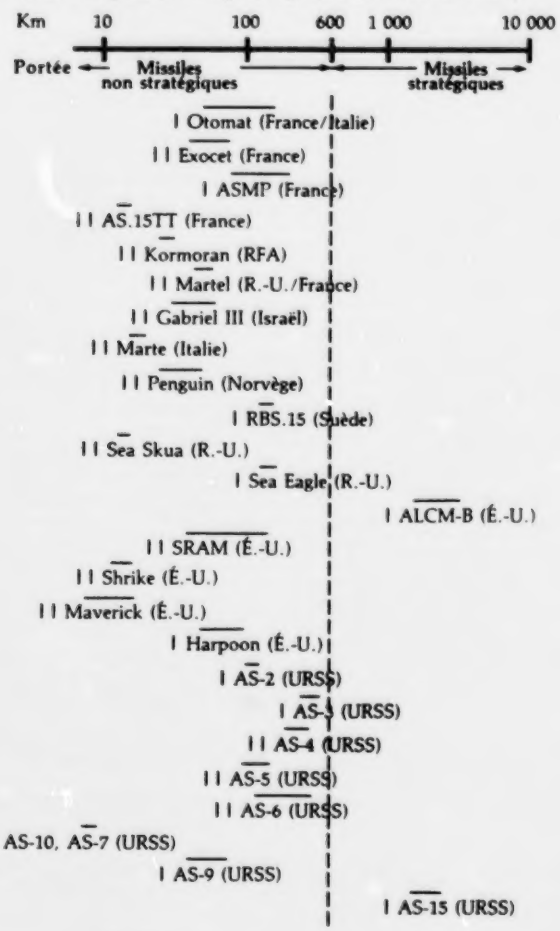
> *« . . . des vecteurs d'armes sans pilote, autopropulsés et téléguidés, maintenus en vol par une poussée aérodynamique ascendante sur la plus grande partie de leur trajectoire de vol. »*

Cette très large définition englobe une grande variété de missiles, étant donné qu'elle ne précise pas si ces appareils sont propulsés par des moteurs-fusées ou des turboréacteurs, s'ils peuvent voler sur de longues ou de courtes distances, s'ils sont porteurs d'explosifs nucléaires ou classiques, s'ils sont autoguidés ou contrôlés à distance, etc. Dans l'accord SALT II, il ressort clairement que l'on considère que les missiles de croisière dont le rayon d'action est supérieur à 600 kilomètres font partie des systèmes « stratégiques » lorsqu'ils sont transportés par des bombardiers à longue portée. D'ailleurs, c'est la raison pour laquelle seuls les missiles de croisière lancés à partir de l'air font partie du champ d'application du Traité.

Il existe de nos jours de nombreux types de missiles de croisière lancés à partir de l'air, bien que deux d'entre eux seulement soient visés par l'accord SALT II (voir la figure 3). De plus, de nombreuses nations sont en mesure de produire des missiles de croisière à plus courte portée.

Dans le but de cerner le débat, nous ne tiendrons pas compte des missiles de croisière à moteur-fusée et nous nous arrêterons exclusivement aux systèmes dotés d'un turboréacteur. Les missiles dotés d'un moteur-fusée présentent généralement un court rayon d'action et ne font d'habitude pas partie des systèmes d'armements « stratégiques ». D'autre part, les missiles propulsés par un turboréacteur se retrouvent en général non seulement dans la catégorie des missiles à portée relativement courte, mais également dans celle des missiles « stratégiques » à long rayon d'action. Les tendances sont les mêmes eu égard aux missiles de croisière lancés à partir de la mer. L'exposé qui suit porte sur les missiles de croisière à plus longue portée, dotés d'un turboréacteur, ou missiles de croisière « aérobies ».

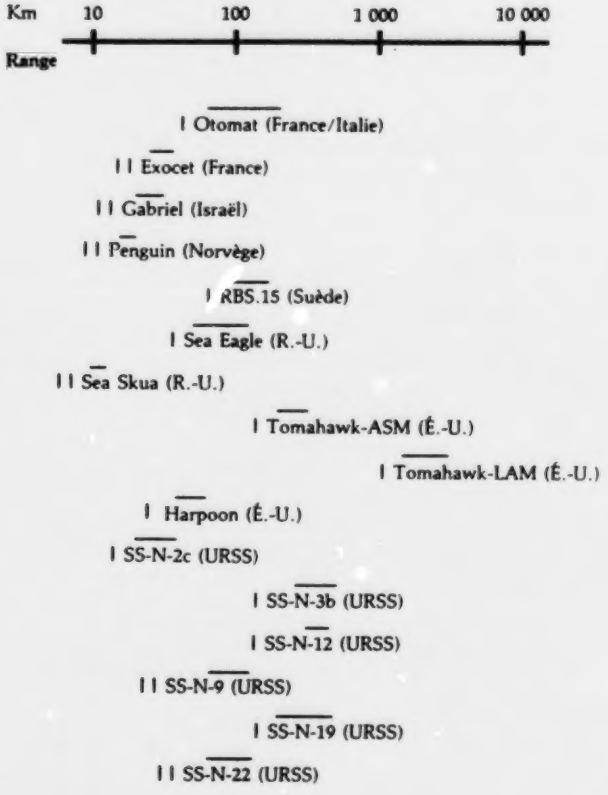
Figure 3 Missiles de croisière courants lancés à partir de l'air
(selon le *Jane's Weapon Systems*, de 1987-1988)*



II = Missile de croisière à moteur-fusée I = Missile de croisière « aérobie » ——— = Portée

Liste incomplète en raison de données insuffisantes

Figure 4 Missiles de croisière courants lancés à partir de la mer
(selon le *Jane's Weapon Systems*, de 1987-1988)*



II = Missile de croisière à moteur-fusée I = Missile de croisière « aérobie » ——— = Portée

*Liste incomplète en raison de données insuffisantes

Caractéristiques du missile de croisière

En conformité avec la définition modifiée établie auparavant, un missile de croisière s'entend essentiellement, pour nos besoins, d'un aéronef sans pilote. Il comprend les éléments suivants :

- la cellule et son mécanisme de commande;
- un moteur aérobie;
- du carburant;
- un système de guidage et de navigation;
- une ogive.

Le système de soutien

Pour être efficace, tout missile de croisière doit compter sur un système de soutien. Les préposés à ce système doivent :

- entreposer le missile en lieu sûr jusqu'à ce qu'on en ait besoin;
- veiller à ce que le missile et son dispositif de lancement soient en bon état et s'acquitter des travaux d'entretien qui s'imposent;
- transporter le missile jusqu'à un point de lancement approprié lorsqu'il y a lieu;
- indiquer au missile où se trouve sa cible et comment l'atteindre;
- procéder au lancement du missile sur l'ordre de l'autorité pertinente.

Compte tenu des besoins énumérés auparavant, le lecteur aura compris que chaque missile exige un système de soutien assez imposant. Par conséquent, dans le but de rendre ce système plus efficace, les missiles sont en général réunis en groupes.

Le mode de soutien des missiles de croisière adopté par les Soviétiques est en général peu connu, l'URSS n'ayant jamais publié de renseignements à ce sujet. Comme le gouvernement américain est plus ouvert à ce sujet, le grand public, les analystes et les critiques concentrent en général leur attention sur les programmes de missiles de croisière des États-Unis.

En Europe, les États-Unis regroupaient leurs missiles de croisière lancés à partir du sol dans les « escadrilles » comptant chacune 16 unités. Une escadrille était constituée des éléments suivants :

- 2 centres de contrôle (LCC);
- 4 transporteurs-érecteurs-lanceurs (TEL) (comptant chacun quatre missiles de croisière *Gryphon*);
- 16 camions de soutien; et
- le personnel suivant :
  - — un commandant d'escadrille
  - — 4 officiers chargés du lancement
  - — 19 préposés à l'entretien
  - — 44 préposés à la sécurité
  - — un médecin militaire.

Les six véhicules critiques, soit les deux centres de contrôle et les quatre transporteurs-lanceurs-érecteurs, étaient tous d'imposants camions-remorques de 36 tonnes. Toute « l'escadrille » logeait dans des abris renforcés.

Figure 5 Schéma fonctionnel d'un missile

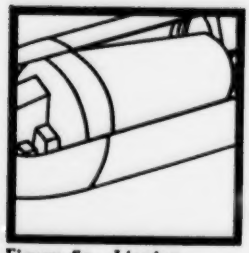


Figure 5a L'ogive

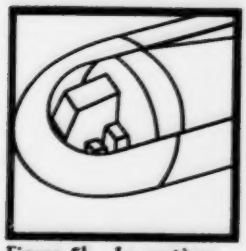
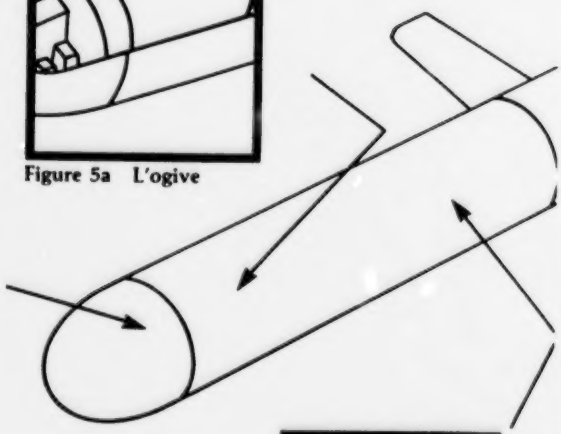


Figure 5b Le système de guidage et de navigation



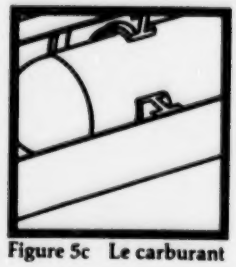


Figure 5c Le carburant

Figure 5f Impulseur

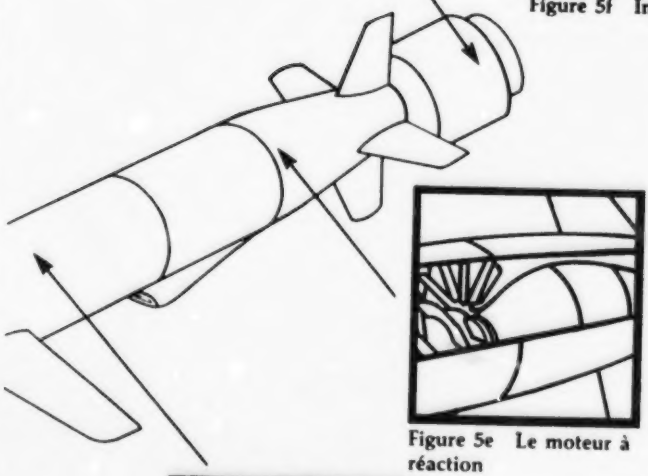


Figure 5e Le moteur à réaction

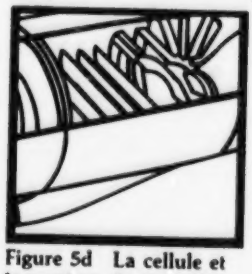


Figure 5d La cellule et le système de contrôle

Figure 5a) L'ogive
Le type d'ogive est fonction de la mission à laquelle est destiné un missile et de la précision avec laquelle ce dernier est en mesure d'atteindre la cible.

Dans la catégorie des missiles antinavires, par exemple, de nombreux engins offrent assez de précision pour atteindre presque n'importe quelle partie préétablie d'un navire-cible. C'est la raison pour laquelle ces missiles sont habituellement dotés d'ogives extrêmement explosives (HE) classiques.

Dans le cas d'un missile stratégique pointé sur une installation précise située à des milliers de kilomètres du lieu de lancement, la situation peut être très différente. Si le missile est uniquement en mesure de se rendre dans un rayon de quelques kilomètres de la cible, il se peut que seule une ogive nucléaire de forte puissance lui permette de détruire cette dernière. S'il peut se rendre dans un rayon de quelques centaines de mètres de la cible, une ogive nucléaire de plus petite taille fera alors l'affaire. Soit dit en passant, cette plus grande précision est une des principales raisons pour lesquelles la puissance explosive globale de l'arsenal américain diminue graduellement depuis 1960. Si le missile est en mesure de se rendre à l'intérieur d'un rayon de quelques mètres d'une petite cible non protégée, il est donc concevable qu'il puisse être équipé d'une ogive classique plutôt que d'une ogive nucléaire.

Le missile de croisière peut également servir de vecteur pour de grandes quantités de petites bombes renfermant des explosifs classiques. En pareil cas, l'ogive est remplacée par un distributeur de sous-munitions chargé.

Les missiles de croisière de l'Union soviétique sont dotés, dit-on, d'ogives nucléaires de 200 à 800 kilotonnes ou d'ogives explosives (HE) classiques de une ou deux tonnes, selon l'application à laquelle elles sont destinées. Par contraste, les missiles américains sont porteurs d'ogives nucléaires de 10 à 200 kilotonnes ou d'ogives explosives (HE) classiques de

450 kilogrammes, selon l'utilisation que l'on compte en faire. La Marine américaine a signalé son intention d'acquérir également des ogives de distribution de sous-munitions.

Figure 5b) Le système de guidage et de navigation
Les systèmes de guidage d'un missile de croisière moderne comprennent deux parties principales. L'une d'elle perçoit les forces qui s'exercent sur le missile et établit, à partir de ces dernières, la vitesse et la position de l'engin. Par exemple, si un missile est soumis à un vent latéral, ses accéléromètres tentent de déterminer la mesure dans laquelle cette force influe sur sa trajectoire. L'ordinateur de bord essaye ensuite d'apporter les corrections voulues. Toutefois, les accéléromètres et les gyroscopes dont est doté le missile ne sont pas d'une exactitude parfaite. Au bout d'une heure de vol, même si l'on fait appel aux techniques les plus modernes, le missile peut avoir dévié de près d'un kilomètre. Une des façons de corriger cette erreur consiste à donner au missile un certain moyen de « voir » où il se situe réellement et de corriger sa position. Un missile de croisière antinavire ne vole que durant une quinzaine de minutes, mais il doit trouver un navire en mouvement qui peut s'être déplacé de nombreux kilomètres après le lancement de l'engin. C'est la raison pour laquelle le missile de croisière antinavire est doté d'un système de guidage terminal. Lorsqu'il arrive à proximité du navire, le missile peut utiliser son détecteur pour repérer sa cible, puis se diriger sur celle-ci.

Les missiles de croisière qui ont à franchir de longues distances au-dessus du sol peuvent également être équipés d'un certain type de radar. Ils ne se servent cependant pas de cet appareil pour repérer leur cible. Ils l'utilisent plutôt pour mesurer les ondulations du terrain survolé. Ils comparent ensuite les données recueillies à celles qui sont entreposées en mémoire pour cette région et, à partir des résultats obtenus, tentent de déterminer exactement leur position et quelle est leur destination. De toute évidence, un tel système ne peut donner de bons résultats au-dessus de l'eau ou de vastes plaines sans caractéristiques

topographiques. Dans ces zones, le missile doit s'en remettre à ses gyroscopes et accéléromètres de bord.

Au nombre des autres problèmes, il faut noter la difficulté que présente l'obtention de la carte de la région que doit survoler le missile et la programmation des données qu'elle renferme dans la mémoire du missile. La solution la plus simple consiste à tirer les données des cartes établies par les satellites, ces derniers étant en mesure de survoler toute région de l'univers à intervalles réguliers. Toutefois, reporter sur une carte toute la zone englobant les nombreuses voies d'accès aux multiples cibles stratégiques possibles constitue une lourde tâche. Cette information doit également être mise à jour à intervalles réguliers afin de tenir compte des modifications saisonnières, géologiques ou celles apportées par l'homme.

En plus de faire appel au radar et d'offrir davantage de précision qu'auparavant, les plus récents missiles de croisière américains comprendraient, dit-on, un système optique. En effet, le missile est doté d'un dispositif électronique lui permettant de photographier le terrain qu'il survole et de comparer les photographies obtenues à d'autres clichés du même secteur qui se trouvent déjà dans sa mémoire. Les missiles de croisière soviétiques modernes reposent selon toute probabilité sur des techniques de guidage semblables.

Enfin, dans l'avenir, il se peut que les missiles de croisière soient en mesure de s'en remettre à des balises de navigation spatiales pour contrôler sans interruption leur position. Ajouté aux gyroscopes et accéléromètres du missile, un dispositif qui offre cette possibilité permettrait sans doute d'atteindre le plus grand niveau de précision possible dans le domaine de la navigation.

Figure 5c) Le carburant
Les missiles de croisière modernes consomment des carburants à haute énergie plutôt que des carburants standards pour avion. Ils sont donc plus compacts et plus légers. Les Américains ont en entrepôt de nombreux missiles de croisière dont on a fait le plein.

Figure 5d) La cellule et le système de contrôle
L'avènement des ogives nucléaires compactes, de la micro-électronique, des carburants à haute énergie et des moteurs à turbine efficaces a permis de réduire au fil des ans le poids des missiles de croisière. Par exemple, le *Snark* américain de la fin des années 1950 pesait plus de 13 000 kilos et était propulsé par un moteur-fusée de 3 200 kilos, tandis que le *Gryphon* lancé à partir du sol et qui date du début des années 1980 pèse environ 1 200 kilos et est doté d'un moteur-fusée de 300 kilos. La nouvelle génération de missiles de croisière soviétiques à longue portée (soit les variantes AS-15 lancées à partir de l'air, SSC-X-4 lancées à partir du sol et SS-NX-21 lancées à partir de la mer) aurait, dit-on, suivi une évolution similaire. En conséquence, les missiles de croisière modernes sont relativement petits et mesurent environ 50 centimètres de diamètre sur à peine plus de 6 mètres de longueur. Parallèlement, l'arsenal opérationnel de l'Union soviétique compte toujours un modèle plus vieux (le AS-4 supersonique lancé à partir de l'air) de missile de croisière propulsé par un moteur-fusée. Cet engin est de la taille d'un avion de chasse moderne. On prétend également que les missiles de croisière soviétiques de la prochaine génération, le SS-NX-24 et une variante lancée à partir du sol, pourront atteindre un vitesse supersonique sur de longues distances et qu'ils seraient en conséquence d'une taille assez imposante.

Figure 5e) Le moteur à réaction
Un moteur de missiles de croisière est avant tout conçu pour être efficace et peu dispendieux par rapport à son poids. Si un moteur d'aéronef ordinaire doit également être très sûr, durable et d'entretien facile, le moteur d'un missile de croisière moderne n'a pas à répondre aux mêmes exigences. Après tout, il se peut que semblable missile n'ait pas à voler en autonomie pendant plus de trois ou quatre heures. (Les missiles de croisière lancés à partir de l'air demeurent pendant de nombreuses heures à bord de leur porteur B-52 ou Tu-95 avant d'être largués, bien sûr.) Des missiles de croisière antinavires à plus courte portée sont en mesure d'accomplir leur mission en ne faisant appel à leur moteur que pendant un

maximum d'une quinzaine de minutes. En conséquence, il est possible d'obtenir un très haut rendement moteur à un coût nettement inférieur à celui qu'exigerait un moteur d'aéronef classique.

Dans le cas des missiles supersoniques, on peut faire appel à des statoréacteurs. Ceux-ci utilisent la vitesse du missile pour comprimer l'air qui pénètre dans le moteur, produisant de la sorte une très forte poussée. Le vol à vitesse supersonique exige toutefois de grandes quantités de carburant, de sorte que les missiles de croisière à longue portée se déplacent généralement à des vitesses subsoniques semblables à celles qu'empruntent les aéronefs commerciaux et sont propulsés à l'aide de turboréacteurs à double flux ou de turbosoufflantes.

Figure 5f) Impulseur
Afin d'être en mesure de décoller sur une très courte distance, certains missiles de croisière sont dotés d'un impulseur secondaire leur permettant d'atteindre rapidement leur vitesse de vol. Dès que le missile atteint sa vitesse de sustentation, l'impulseur se détache, sa mission étant accomplie.

Ce n'est qu'en cas de guerre ou durant les exercices de dispersion que l'escadrille sortait de ses abris et s'éloignait de sa base d'appartenance.

Pour ce qui est des missiles de croisière lancés à partir d'aéronefs, de navires ou de sous-marins, ils exigent un système de soutien analogue sur le plan de la taille et de la complexité (bien que, cela va de soi, il y ait des variations dans les détails).

Historique du missile de croisière

Chapitre trois

Historique du missile de croisière

Les missiles de croisière ayant vu le jour au cours de la Seconde Guerre mondiale, ils ne constituent en rien une nouveauté. Le bref historique qui suit servira de toile de fond à l'exposé portant sur les mesures destinées à contrôler ces missiles et, en particulier, sur la vérification des mesures convenues.

Seconde Guerre mondiale
Selon toute probabilité, le premier missile de croisière le plus répandu fut la bombe volante V-1, dont l'utilisation opérationnelle débuta à l'été de 1944. Quelque 20 000 de ces petits aéronefs autoguidés, sans pilote et volant à basse altitude, furent lancés au cours des derniers stades de la Seconde Guerre mondiale, dont 1 600 à partir d'avions HE-111. Leur efficacité militaire était cependant limitée. En effet, au bout d'une course de 250 kilomètres, le V-1 permettait uniquement d'espérer un impact dans un rayon de 13 kilomètres de sa cible. En conséquence, ces armes étaient surtout utilisées contre les grands centres urbains, soit dans le but de faire régner la « terreur », ou encore de prendre une « revanche ». Pour se défendre contre ces attaques, les forces alliées interceptaient les missiles de croisière en vol, attaquaient les installations de lancement et, par la suite, les usines qui servaient à les fabriquer et à les assembler.

C'est donc dire que, dès le début des années 1940, les principales caractéristiques des missiles de croisière étaient déjà établies : précision, portée, vitesse, vulnérabilité et taille du dispositif de lancement. Avec l'apparition de la technologie nucléaire vint s'ajouter la dernière, mais aussi la plus importante caractéristique du missile, soit le type d'ogive.

Évolution d'après-guerre
Après la guerre, tant l'Union soviétique que les États-Unis ont poursuivi des travaux qui avaient pour objectif de concevoir des missiles de croisière avancés à partir de fuselages d'avions de chasse. Les stratèges destinaient les missiles de croisière à deux types de missions distinctes, soit :

- la mission stratégique : voler sur de longues distances et transporter des armes nucléaires sur des cibles stratégiques (bassins de population, centres de commandement et de contrôle, grandes installations militaires, etc.)

- la mission tactique : voler sur des distances relativement plus courtes afin de détruire des cibles militaires situées sur le champ de bataille ou en mer.

Ces deux missions entraînèrent à l'origine la mise au point de

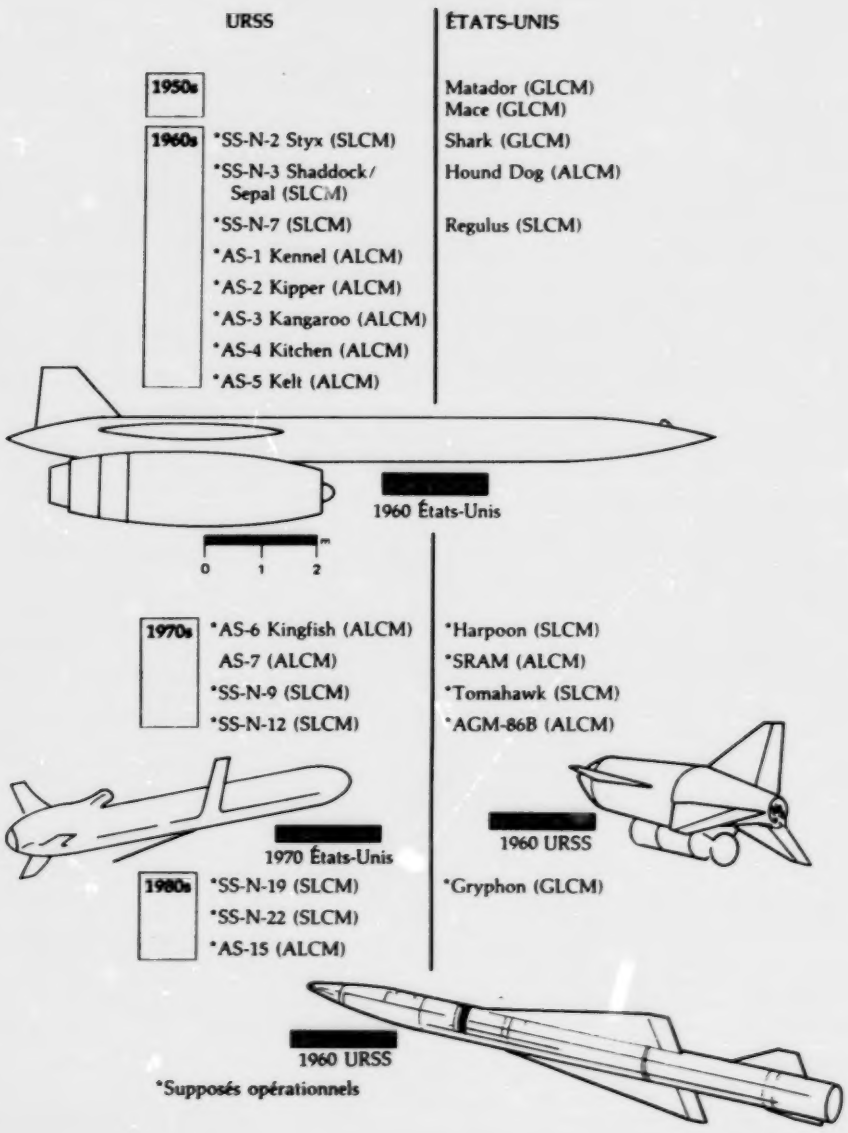
types de missiles fort différents. L'évolution de la technologie, qui a permis d'affecter à ces missions des missiles dont l'aspect extérieur était à première vue très semblable, compte au nombre des principales difficultés que pose de nos jours la vérification d'un accord interdisant certains missiles « stratégiques » de longue portée équipés d'ogives nucléaires, mais n'englobant pas les missiles de croisière tactiques dotés d'armes classiques.

Aux États-Unis, par exemple, un missile destiné à remplir la mission stratégique et connu sous l'appellation de *Snark* fut mis au point à la fin des années 1950. Il s'agissait essentiellement d'un aéronef sans pilote volant à des altitudes que l'on réserve normalement de nos jours aux avions de ligne court-courrier. En théorie, il pouvait être lancé à partir du territoire continental des États-Unis et se diriger lentement vers l'Union soviétique avec une ogive nucléaire de 2 300 kilogrammes. Trente de ces engins furent déployés dans le Maine en 1961 et furent par la suite retirés. Ce type de missile n'était tout simplement pas pratique. Compte tenu des caractéristiques principales énumérées auparavant, notons que même si le *Snark* suivait une trajectoire suffisamment précise pour que son ogive nucléaire de une mégatonne puisse détruire des cibles non protégées, à cause de son instabilité aérodynamique, ses défaillances mécaniques, etc., on ne pouvait être sûr qu'il franchirait la distance requise. De plus, même si les sites de lancement étaient situés aux États-Unis et donc relativement sûrs, le missile était volumineux et constituait une proie relativement facile pour les défenses antiaériennes soviétiques.

Des missiles de croisière à plus courte portée et lancés à partir du sol furent installés en République fédérale d'Allemagne dans les années 1950. Trente-deux missiles *Matador* furent déployés dans ce pays en 1954, puis ils furent graduellement remplacés par des missiles *Mace* à compter de 1959. Tous ces missiles de croisière furent retirés en 1966, cédant la place à des missiles balistiques (*Minuteman I*) plus précis et moins vulnérables basés sur le territoire continental des États-Unis. Au cours des années 1960, les bombardiers stratégiques B-52 de la USAF furent abondamment dotés de missiles supersoniques *Hound Dog* lancés à partir de l'air.

Après la mise au rancart des premiers missiles de croisière lancés à partir de la mer, comme le *Regulus*, les États-Unis ont attendu presque jusqu'au début des années 1970 avant de s'attaquer sérieusement à la mise au point de missiles

Figure 6 Missiles de croisière soviétiques et américains



de croisière destinés à la mission tactique anti-sous-marine. Toutefois, un événement contribua à convaincre les planificateurs militaires de l'Ouest que la technologie des missiles de croisière avait désormais évolué au point où elle influait de façon marquée sur les tactiques navales. En effet, en 1967, le destroyer israélien *Elath* (ou *Eilat*) fut coulé par un missile *STYX* SS-N-2 de fabrication soviétique.

Les Soviétiques ont résolu, à l'égard des missiles antinavires de plus courte portée, le problème de précision qui affligeait les missiles stratégiques de longue portée. Dotés d'un mécanisme de navigation relativement peu précis, ces missiles tactiques réussissaient à se rendre à proximité de leur cible prévue, puis des détecteurs installés à bord assuraient leur guidage terminal. La technologie soviétique avait permis de créer un missile suffisamment petit, précis, rapide et puissant pour couler un destroyer, même s'il n'était doté que d'une ogive explosive classique.

Un certain nombre de missiles de croisière antinavires dont la portée variait de quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres ont été mis au point, d'abord par les Soviétiques, dans les années 1960, puis également par les États-Unis, dans les années 1970. À cette époque, il n'y avait pas lieu de construire des missiles de croisière d'une plus grande portée, car entre autres choses, il n'existait pas de moyen de détecter des navires qui se trouvaient à une plus grande distance.

Si la mise au point de systèmes de guidage terminal destinés aux missiles de croisière faisait de ces derniers des instruments plus pratiques dans leur rôle de lutte antinavires, elle ne donnait pas les mêmes résultats avec les missiles stratégiques, dont les cibles étaient situées au sol. La figure 9 démontre pourquoi il en est ainsi. Il s'agit d'un port observé par un radar d'aéronef. Les navires en rade se détachent très nettement sur la surface. Toutefois, un important volume d'« échos parasites » provient de la terre ferme, situation qui rend très difficile la détermination de cibles précises.

Développements récents

Sur le plan technique, l'utilisation de missiles de croisière modernes conçus pour attaquer des objectifs terrestres a été rendue *possible* grâce à la mise au point de toute une gamme de mécanismes de guidage permettant à un aéronef sans pilote de naviguer en autonomie au-dessus du sol. La mise au point de petites turbosoufflantes et de petits turboréacteurs efficaces, de même que des carburants à haute énergie, en a fait des missiles *pratiques*. En outre, en raison de la conception de petites

ogives nucléaires, les missiles de croisière modernes transportent une charge beaucoup moins lourde (environ 120 kilogrammes) que celle que devait déplacer le *Snark* (environ 2 300 kilogrammes) en 1961.

Sur le plan *opérationnel*, il se peut que l'Union soviétique ait à l'origine utilisé les missiles de croisière lancés à partir de l'air pour accroître le rayon d'action de ses bombardiers. Toutefois, au fur et à mesure que la technologie de la défense aérienne s'est améliorée et qu'elle a permis une lutte plus efficace contre les bombardiers stratégiques, ces derniers n'ont pu conserver un rôle viable comme vecteurs d'armes nucléaires que grâce à l'apport des missiles de croisière. En réalité, le premier missile de croisière américain lancé à partir de l'air (ALCM), l'AGM-86A, est le fruit de l'évolution de leurres destinés à aider aux B-52 à franchir les défenses antiaériennes soviétiques.

Aux États-Unis, en 1977, à l'occasion de dépositions devant le Comité des relations internationales, il a été précisé que les ALCM américains écartaient la nécessité de remplacer les bombardiers de la Triade par des missiles balistiques dotés d'une capacité de première frappe. Pour que les bombardiers demeurent efficaces compte tenu des améliorations apportées aux défenses antiaériennes soviétiques, il fallait qu'ils soient radicalement améliorés, remplacés par des missiles balistiques ou dotés de missiles de croisière. Cette année-là, le président Carter arrêta son choix sur les missiles de croisière comme système d'armement principal de la force de bombardiers B-52 des États-Unis.

Ce sont probablement des raisons semblables qui ont poussé les Soviétiques à moderniser leur force de bombardiers et à installer des missiles de croisière AS-15 sur les tout nouveaux BEAR H. Ces initiatives de modernisation des superpuissances s'équilibraient, étant donné que les missiles de croisière lancés à partir de l'air (le AS-15 et le AGM-86A et, ultérieurement, le AGM-86B) faisaient partie de leurs systèmes d'armes stratégiques et furent intégrés, tout comme les missiles balistiques, dans les limites prévues par l'accord SALT II.

En décembre 1979, l'OTAN annonça sa décision à deux volets, destinée à contrer l'installation de missiles balistiques SS-20 qui avait débuté en 1977. Un premier volet préconisait la tenue de négociations sur la limitation des armements avec l'URSS, dans le but de rétablir l'équilibre des forces nucléaires de portée intermédiaire aux niveaux les plus bas possible. À

défaut d'un accord sur la limitation des armements, l'OTAN favorisait dans un deuxième volet le déploiement de 464 GLCM et de 108 missiles balistiques Pershing II à compter de décembre 1983. Selon les arguments invoqués, faire appel à des missiles de croisière relativement lents et vulnérables plutôt qu'à des missiles balistiques très efficaces et rapides à l'occasion d'un semblable contre-déploiement servirait à transmettre un message positif à l'URSS. Le récent Traité sur les forces nucléaires de portée intermédiaire (Traité FNI) prévoyant l'élimination de ces GLCM, montre qu'il est possible d'aboutir à un accord sur le désarmement à l'égard d'au moins une catégorie de missiles de croisière.

Des missiles de croisière (SLCM) ont également été installés à bord de navires et de sous-marins, mais ils ne sont pas régis par quelque accord de limitation des armements que ce soit. La Marine des États-Unis a annoncé qu'elle entendait se procurer 3 994 missiles *Tomahawk*, dont 758 seraient de longue portée et dotés d'ogives nucléaires. Le reste serait constitué de variantes à plus courte portée et dotées d'ogives classiques (593 missiles antinavires, 1 486 missiles classiques conçus pour attaquer des objectifs terrestres et 1 157 missiles classiques porteurs de sous-munitions). Ces missiles viendront éventuellement doter 107 sous-marins et 91 navires de surface. La Marine des États-Unis déploie également à bord d'un grand nombre de navires de surface et de sous-marins des missiles de croisière antinavires de type *Harpoon*, dont la portée est plus courte et qui sont dotés d'ogives classiques.

Il semble que l'Union soviétique ait déployé toute une gamme de missiles de croisière antinavires, comme le SS-N-19 d'une portée de 550 kilomètres et dont on retrouve 24 exemplaires à bord de chaque sous-marin de la classe *OSCAR* et le SS-N-22 supersonique, dont sont dotés les destroyers lance-missiles de la nouvelle classe *SOVREMENNYY*. Globalement, on estime que l'Union soviétique a installé des SLCM de types différents à bord de plus de 100 navires de surface et sous-marins.

En ce qui concerne les missiles de croisière lancés à partir de l'air et du sol, seules des ogives nucléaires ont été déployées. Il faut également noter que les ALCM et les GLCM étaient destinés à remplir chacun un rôle bien précis, à savoir : dans le premier cas, améliorer l'efficacité des bombardiers et dans le deuxième cas, contrer le déploiement de missiles balistiques SS-20 soviétiques. Par contraste, les navires et sous-marins sont dotés d'armes aux divers types

Figure 7 Exemples de vecteurs de missiles de croisière

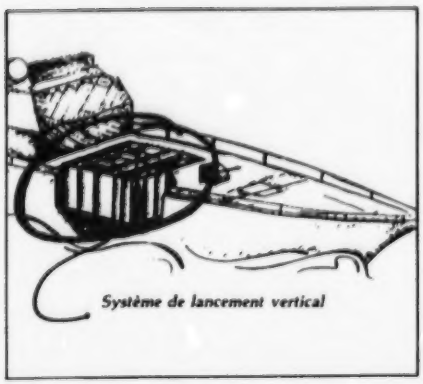
Photos: gracieuseté du gouvernement des États-Unis, sauf indication contraire.

Gracieuseté des Forces armées canadiennes

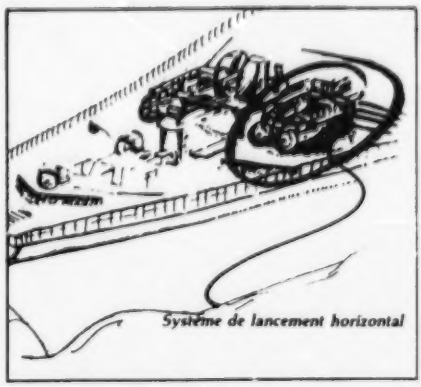
Figure 8 Dispositif de lancement destiné aux missiles de croisière lancés à partir de la mer (SLCM)

À l'origine, le lancement des SLCM s'effectuait à partir de caissons assez distincts orientés sommairement selon un angle légèrement ascendant sur les cibles auxquelles ils étaient destinés, comme le montre l'illustration ci-après.

Au cours des dernières années, les missiles ont été adaptés pour le lancement vertical. Une fois lancés, ils basculent d'eux-mêmes en direction de leur cible et progressent vers cette dernière. Les dispositifs de lancement verticaux des navires sont beaucoup plus difficiles à repérer et à caractériser que les anciens dispositifs de lancement horizontaux. De plus, les tubes de lancement verticaux sont conçus pour accueillir toute une variété d'armes, y compris des missiles de croisière à courte portée et à longue portée, de même que des armes anti-sous-marines à courte portée et des missiles antiaéronefs. Il devient donc très difficile, voire même impossible, de déterminer combien de missiles de croisière se trouvent à bord d'un navire à l'aide des seuls détecteurs à longue portée.



Système de lancement vertical



Système de lancement horizontal

d'ogives, tant classiques que nucléaires, et pouvant servir pour toute une gamme de rôles. Il est donc difficile d'établir combien il y a d'ogives de chaque type à bord d'un navire ou d'un sous-marin, situation qui rend d'autant plus difficile la conclusion d'une entente concernant la vérification des dispositions relatives aux SLCM.

Perspectives d'avenir

Tant les États-Unis que l'URSS mènent des travaux dans le domaine des missiles de croisière perfectionnés. L'Union soviétique est à mettre au point le SS-NX-21. Lancée à partir de la mer, cette variante du AS-15 lancée à partir du sol ressemble au *Tomahawk*. De plus, on dit qu'un missile d'une taille beaucoup plus imposante, le SS-NX-24, a fait l'objet d'essais en vol à partir d'un sous-marin spécialement aménagé de la classe *Yankee*. Les États-Unis mettent au point le missile de croisière perfectionné (ACM) qui viendra un jour remplacer le missile de croisière lancé à partir de l'air (AGM-86B) actuellement en service. Ce nouveau missile, dit-on, fait appel à la technologie de la « discrétion » radar, offre une portée plus grande et peut accomplir des poussées à très haute vitesse afin de franchir des défenses antiaériennes.

Après ce rappel historique, nous passons à l'exposé portant sur les négociations en cours en vue de réduire le nombre de missiles de croisière faisant partie des armements stratégiques. L'histoire nous a montré qu'il est possible d'aboutir à des ententes sur la limitation des armements et le désarmement dans le cas des missiles de croisière lancés à partir de l'air et du sol. Les missiles de croisière lancés à partir de la mer nous offrent maintenant de nouveaux défis.

Questions stratégiques et limitation des armements

Chapitre quatre

Questions stratégiques et limitation des armements

Bien que, aux fins des négociations sur la limitation des armements et sur le désarmement, les missiles de croisière appartiennent tous à une seule catégorie d'armes, ils ont été répartis en différents groupes selon qu'ils sont lancés à partir du sol, de l'air ou de la mer.

Les missiles de croisière lancés à partir de l'air, en raison de leur appartenance au système stratégique conçu pour prévenir la guerre nucléaire, ont fait l'objet de négociations portant sur la limitation et la réduction des armements stratégiques (SALT et START). Le nombre d'ALCM permis est établi de façon à maintenir un équilibre global entre les États-Unis et l'URSS et entre les différents types d'armes stratégiques — bombardiers et porteurs d'ALCM, missiles balistiques basés au sol et missiles balistiques placés sur les sous-marins — que possèdent les deux parties en cause. Comme nous le montre la figure 10, ces trois types de systèmes d'armes nucléaires forment une « triade stratégique » qui, si elle est bien équilibrée, permet de présumer avec beaucoup de certitude que des attaques surprises ou « de première frappe » ne peuvent réussir.

L'élimination d'une seule composante de la « triade » ferait disparaître certaines armes nucléaires, mais le reste d'entre elles seraient déployées de façon moins stable.

En conséquence, l'accord SALT II (voir la figure 11) et les négociations en cours sur la réduction des armements stratégiques (START) abordent globalement toute la catégorie des armes stratégiques.

Le principal traité régissant les missiles de croisière lancés à partir de l'air, soit le Traité entre les États-Unis et l'URSS concernant la limitation des armes stratégiques offensives (l'accord SALT II), a été signé par les deux parties, à Vienne, le 18 juin 1979. Bien que cet accord n'ait jamais été ratifié par les États-Unis et qu'il ne soit donc jamais entré en vigueur, les deux superpuissances ont accepté d'en respecter les modalités. Il a été convenu « qu'il demeurerait en vigueur jusqu'au 31 décembre 1985, à moins qu'il ne soit remplacé avant cette date par un accord sur de nouvelles mesures de limitation des armes stratégiques offensives ».

Au début de 1985, après une interruption de 15 mois, les États-Unis et l'URSS reprennaient leurs négociations sur la réduction des armements stratégiques (START), dont l'objectif est de réduire de façon draconienne le nombre d'armes stratégiques offensives. La limitation des missiles de croisière lancés à partir de l'air fait donc partie des sujets abordés au cours de ces négociations.

Des missiles de croisières lancés à partir du sol (GLCM), d'autre part, ont été mis au point par les États-Unis en prévision d'un déploiement en Europe. Toutefois, ils ne font pas partie des armes de portée intercontinentale, comme c'est le cas lorsqu'ils sont transportés par des bombardiers. Ils appartiennent plutôt à la catégorie des armes de portée intermédiaire. La démarche à deux volets de l'OTAN (voir le chapitre deux) a connu son apogée le 7 décembre 1987, avec la signature du Traité sur les forces nucléaires de portée intermédiaire (FNI), qui prévoit l'élimination de toutes les armes FNI. Le 1er juillet 1988, les États-Unis et l'Union soviétique ont commencé des inspections sur place aux fins de vérification. Le processus du désarmement devrait durer trois ans.

L'échange de données qui a accompagné la signature du Traité a permis d'apprendre que l'Union soviétique avait également produit 84 GLCM en vue d'un déploiement en Europe.

Enfin, les missiles de croisière lancés à partir de la mer (SLCM) ont eu pour précurseurs les missiles tactiques antinavires volant à fleur d'eau. Ayant acquis une portée plus longue et l'aptitude à naviguer au-dessus du sol, ces missiles offrent désormais aux navires de surface et aux sous-marins une nouvelle capacité d'attaque terrestre de longue portée. L'accord SALT II ne portait que sur les missiles de croisière lancés à partir de l'air (ALCM). La question des SLCM était abordée dans le Protocole de l'accord SALT II relatif aux SLCM et aux GLCM. Dans ce Protocole, cependant, chacune des parties s'engageait uniquement « à ne pas installer des missiles de croisière ayant un rayon d'action supérieur à 600 kilomètres sur des dispositifs de lancement basés en mer ou sur terre » jusqu'au 31 décembre 1981. À l'expiration de ce Protocole, chacune des parties au Traité était libre d'installer des SLCM, des GLCM et des ICBM mobiles. Les États-Unis en ont donc profité pour déployer des SLCM (*Tomahawk*) et des GLCM (*Gryphon*). De son côté, l'Union soviétique produisait des GLCM (SSC-X-4) et peut-être même des SLCM (SS-NX-21) et installait des ICBM mobiles (SS-25).

Dans la perspective actuelle, il est à prévoir que les SLCM équipés d'ogives nucléaires correspondront uniquement à un faible pourcentage des armements faisant partie des arsenaux globaux des États-Unis et de l'URSS. Ces missiles ne représentent pas encore un facteur prépondérant sur le plan de l'équilibre nucléaire et un nombre relativement peu élevé d'entre eux ont été installés jusqu'à ce jour. Toutefois, de nombreux analystes estiment que si les

ententes portant sur la limitation des armements prévoient des réductions draconiennes du nombre de missiles balistiques lancés à partir de la terre et de la mer (ICBM et SLBM), mais n'imposent pas de limitations relatives aux SLCM nucléaires, ce dernier système stratégique pourrait acquérir une importance beaucoup plus grande dans l'avenir.

En conséquence, des mesures visant à limiter les SLCM équipés d'ogives nucléaires ont été étudiées dans le cadre des négociations globales portant sur la réduction des armes stratégiques. Toutefois, eu égard à cette dernière catégorie de missiles de croisière, la vérification de toute entente à long terme est particulièrement difficile.

Figure 9 Image radar d'un port de mer

Gracewett de MacDonald, Detwiller and Associates Ltd.

Vérification

Chapitre cinq

Vérification

Généralités
De nombreuses définitions de la vérification ont été avancées. Voici cependant celle qui convient le mieux à un exposé général sur le sujet :

> *. . . le fait de reconnaître une chose pour vraie ou exacte par l'examen ou la démonstration.*

Les deux éléments clés de cette définition sont les mots *examen* et *démonstration*. Dans le premier cas, il n'est pas absolument nécessaire qu'il y ait coopération entre les parties à un traité. Dans l'autre, soit celui de la *démonstration*, la coopération s'impose. Meilleure est la coopération entre les signataires d'un traité, plus il est facile de vérifier le respect des dispositions que celui-ci renferme. Il va de soi qu'il y ait des limites à la coopération à laquelle on est en droit de s'attendre dans le contexte de la vérification d'un accord sur la limitation des armements.

Si, dans un contexte de coopération totale, des inspecteurs libres de circuler étaient présents dans toutes les installations militaires, dans toutes les unités militaires déployées, ainsi qu'à bord de tout navire de surface et de tout sous-marin, il ne fait aucun doute que personne ne se demanderait si un accord est vérifiable. Si les nations entretenaient un tel niveau de confiance mutuelle, cependant, les armes et les mesures de limitation des armements pourraient sans doute perdre leur raison d'être. Le Traité sur l'Antarctique, conclu en 1959, est un exemple d'accord international prévoyant la tenue de semblables inspections sur place généralisées. Chacune des parties peut avoir libre accès aux installations de l'autre, à tout moment, dans quelque région que ce soit de l'Antarctique.

Le cas de l'Antarctique constitue cependant une exception. La plupart des traités portant sur la limitation des armements s'appliquent dans un contexte où ne règne pas la confiance totale et prévoient des mesures offrant aux nations la possibilité de maintenir leur niveau de sécurité tout en réduisant leur recours au déploiement d'armes. Lorsqu'un pays veut s'assurer que les autres parties à un accord respectent leurs obligations, il fait appel au processus de vérification. Ce dernier comporte certaines restrictions quant à la nature et au détail de ce qui peut être observé, ainsi qu'aux circonstances et à la fréquence des vérifications. Dans la mesure où la vérification est un gage d'accès certain à des renseignements de nature délicate, les nations participantes se trouvent à céder une partie de leur souveraineté.

Il est donc fort difficile pour les nations de réussir à s'entendre

Figure 10 Caractéristiques de la Triade stratégique des États-Unis

Bombardiers à long rayon d'action (y compris les avions porteurs de missiles de croisière)

- plus lents
- possibilité de rappel
- chances de survie lorsqu'ils sont sur un pied d'alerte

Missiles balistiques intercontinentaux (ICBM)

- plus faciles de commandement
- lancement sur très court préavis
- très haut degré de vulnérabilité (en silos fixes)

Missiles balistiques lancés à partir de sous-marins (SLBM)

- plus haut degré « de survie »
- plus difficiles de commandement
- atteinte potentiellement plus rapide de la cible

Figure 11 L'accord SALT II : dispositions principales portant sur la limitation des missiles de croisière

L'accord SALT II aborde une vaste gamme de systèmes d'armes stratégiques. Voici un résumé des principales dispositions concernant la limitation des missiles de croisière.

1. Définition des missiles de croisière
L'expression « missiles de croisière » s'entend « de vecteurs d'armes sans pilote, autopropulsés et téléguidés, maintenus en vol par une poussée aérodynamique ascendante sur la plus grande partie de leur trajectoire de vol ». Aux fins de l'accord SALT II, il s'agit exclusivement d'ALCM (paragraphe 8 de l'article II). Le Protocole (que ne respectent plus les parties) imposait des restrictions relatives aux SLCM et aux GLCM (paragraphe 3 de l'article II du Protocole).

2. Définition des bombardiers ou plates-formes pouvant transporter des missiles de croisière
Le terme « bombardiers » désigne des avions de types initialement fabriqués pour pouvoir transporter des bombes ou des missiles (première déclaration convenue concernant le paragraphe 3 de l'article II). L'expression « bombardiers lourds » s'entend de bombardiers équipés pour transporter des missiles de croisière ayant un rayon d'action supérieur à 600 kilomètres (paragraphe 3 de l'article II).

3. Restrictions du nombre de bombardiers pouvant transporter des ALCM
Le plafond de 1 320 dispositifs de lancement MIRVés (Multiple Independently Targeted Vehicle), englobe les bombardiers lourds, de sorte que 120 de ces derniers appareils équipés de missiles de croisière sont autorisés si le nombre maximal (1 200) de missiles balistiques MIRVés permis a été déployé (article V).

4. Restriction du nombre d'ALCM
Le nombre maximal d'ALCM que peut compter la force de bombardiers lourds de chacune des parties ne doit pas dépasser le produit de 28 et le nombre de ces bombardiers lourds, tandis que les bombardiers lourds de type courant peuvent être équipés pour transporter un maximum de 20 ALCM chacun (paragraphe 14 de l'article IV et deuxième déclaration convenue s'y rapportant).

5. Restrictions concernant les SLCM et GLCM
Selon le Protocole, on ne pouvait déployer avant 1981 des GLCM et SLCM ayant un rayon d'action supérieur à 600 kilomètres, sans toutefois limiter les travaux de recherche et de développement portant sur ces armes, sauf que l'essai en vol des variantes équipées de MIRV est interdit (articles I et II du Protocole).

sur la part de leur souveraineté nationale qu'elles sont prêtes à céder (par exemple, en permettant à des inspecteurs étrangers d'avoir accès à des renseignements de nature délicate) en contrepartie des avantages que leur procure une entente sur la limitation des armements. Les nations gagnent toutefois en sécurité ce qu'elles semblent perdre en souveraineté. L'importance qui est accordée au traité et le risque que représente une violation exercent une grande influence lorsque vient le moment de juger si les dispositions relatives à la vérification sont excessives ou insuffisantes.

Il existe diverses méthodes de vérification, dont les inspections sur place, la surveillance exercée à partir d'un poste de contrôle, la télédétection à courte portée à l'aide d'instruments déjà en place et la télédétection aérienne et spatiale. Chacune de ces méthodes exige des degrés divers de coopération de la part des parties faisant l'objet de la vérification.

S'il n'y a pas de coopération entre les parties intéressées, il faut alors s'en remettre à des méthodes de vérification à longue portée, c'est-à-dire faire appel à des capteurs spatiaux, à des capteurs aéroportés et à des dispositifs d'écoute électronique tous situés hors du territoire du pays faisant l'objet de la surveillance. Ces méthodes, de même que d'autres procédés semblables, forment ce qu'il est généralement convenu d'appeler des « moyens techniques nationaux », ou MTN. Les nations y ont recours unilatéralement.

Une des façons les plus élémentaires de faciliter les travaux de vérification consiste pour les parties à conclure une entente prévoyant qu'elles ne feront pas obstacle aux MTN, et qu'elles n'adopteront pas de mesures inhabituelles visant à camoufler des activités qui tombent sous le coup des accords de limitation des armements. Des dispositions en ce sens ont été intégrées dans tous les principaux accords de limitation des armements et de désarmement intervenus entre les superpuissances. Lorsque sont prévus de semblables mécanismes de vérification, aucune des parties en présence ne dévoile à une autre des renseignements de nature délicate que cette dernière n'est pas déjà en mesure d'obtenir facilement à l'aide de ses MTN.

ALCM

Toutefois, lorsqu'une entente de limitation des armements porte sur des dispositifs ne se prêtant pas à l'observation à grande distance, une meilleure coopération s'impose. Par exemple, dans le cas des missiles de croisière lancés à partir de l'air (ALCM), il fallait trouver des moyens de différencier les bombardiers porteurs d'ALCM des autres

Figure 12 Le Traité FNI : dispositions principales concernant le désarmement et liées aux missiles de croisière

Article II — Définitions

« 2. L'expression "missile de croisière" s'entend d'un véhicule sans pilote et autopropulsé maintenu en vol par une poussée aérodynamique ascendante sur la plus grande partie de sa trajectoire. L'expression "missile de croisière lancé à partir du sol (GLCM)" s'entend d'un missile de croisière lancé à partir du sol et qui est un vecteur d'armes. »

« 4. L'expression "dispositif de lancement de GLCM" s'entend d'un dispositif de lancement fixe ou d'un mécanisme transporteur-érecteur-lanceur mobile situé au sol et servant à lancer un GLCM. »

« 5. L'expression "missile de portée intermédiaire" s'entend d'un missile balistique lancé à partir du sol (GLBM) ou d'un GLCM ayant un rayon d'action supérieur à 1 000 kilomètres, mais ne dépassant pas 5 500 kilomètres. »

« 6. L'expression "missile à portée plus courte" s'entend d'un GLBM ou d'un GLCM ayant un rayon d'action égal ou supérieur à 500 kilomètres, mais ne dépassant pas 1 000 kilomètres. »

Article IV — Dispositions concernant l'élimination des armements

1. « Chacune des parties s'engage à éliminer tous ses missiles de portée intermédiaire et ses dispositifs de lancement de tels missiles, de même que toutes les structures de soutien et tout le matériel de soutien énumérés dans le Protocole d'entente applicable à ces missiles et aux dispositifs de lancement, de façon qu'au plus tard au bout de trois ans (après l'entrée en vigueur du Traité) aucune des parties en cause ne soit en possession de semblables missiles, de dispositifs de lancement et de structures ou matériel de soutien. »

2. Une démarche en deux étapes est prévue. À la fin de la première d'entre elles, qui ne dépassera pas 29 mois, ne sera pas déployée par l'une ou l'autre des parties une quantité de missiles de portée intermédiaire supérieure « au nombre de semblables missiles qui, de l'avis des parties, emportent 180 ogives ». Des restrictions s'appliquent également à l'égard du nombre de missiles non déployés, des dispositifs de lancement de missiles déployés et non déployés, et de la proportion relative des GLBM déployés et non déployés.

À la fin de la deuxième étape, « c'est-à-dire au plus tard trois ans après l'entrée en vigueur du présent Traité, tous les missiles de portée intermédiaire, toutes les structures et tout le matériel de soutien des catégories énumérées dans le Protocole d'entente relatif à ces missiles et à ces dispositifs de lancement devront avoir été éliminés ».

Article VI — Dispositions concernant la non-production d'armes

« 1. À compter de la date d'entrée en vigueur du présent Traité, aucune des parties ne doit :

(a) produire ou essayer en vol quelque missile de portée intermédiaire que ce soit ou produire quelque élément que ce soit de semblables missiles ou dispositifs de lancement de tels missiles;

(b) produire, essayer en vol ou lancer quelque missile que ce soit de plus courte portée ou produire quelque élément que ce soit de semblables missiles ou dispositifs de lancement de tels missiles. »

Figure 13 Méthodes de vérification

Inspection sur place

L'inspection sur place comprend l'accès aux objets et aux installations soumis à la limitation selon les dispositions d'un accord. Dans le cadre d'une *inspection sur place généralisée*, l'accès est libre. Ce contexte se distingue de celui d'une *inspection sur place sélective*, dans le cadre duquel, le plus souvent, la restriction consiste à permettre l'entrée aux inspecteurs seulement dans le but de s'assurer que sont respectés des accords concernant des systèmes d'armement et des installations appropriées. On peut aussi ne permettre l'accès qu'à un emplacement géographique particulier. Des restrictions peuvent toucher les activités des inspecteurs sur les lieux de l'inspection et les renseignements qu'ils peuvent y obtenir. L'*inspection sur place par mise en demeure* est un dérivé des deux premières méthodes. Dans ce cas-ci, une partie demande à l'autre partie, avec peu de préavis, l'autorisation de se rendre sur place afin d'inspecter une activité ou une installation particulière, dans le but de vérifier si cette activité ou si cette installation respecte les dispositions du traité ratifié. Une bonne partie du débat qu'a suscité la question des inspections par mise en demeure s'articule autour des points suivants : Lorsqu'une demande est présentée, doit-il y avoir inspection obligatoire ou est-ce que la partie mise en demeure peut exercer un droit de refus? Quel doit être le préavis d'arrivée sur les lieux des inspecteurs? Les emplacements à inspecter doivent-ils être précisés à l'avance d'une quelconque façon, ou faut-il autoriser l'inspection de « n'importe quel site » sur demande?

Surveillance à partir d'un poste de contrôle

Cette catégorie générale comprend plusieurs variantes dont la caractéristique commune est la présence permanente d'inspecteurs dans la zone surveillée. Le *contrôle des points d'accès*, comme le prévoient les dispositions du Traité FNI concernant la vérification, peut servir à surveiller le trafic aux alentours d'une usine. Pour y arriver, l'équipe d'inspection n'a pas à

pénétrer dans le bâtiment. Elle n'a qu'à dresser une clôture sûre autour de l'usine et s'assurer que tous les véhicules et tout le personnel franchissent, à l'arrivée et au départ, une *porte* ou une barrière surveillée par des inspecteurs. Une variante de cette méthode est le contrôle des *points d'entrée et de sortie*. Il s'agit d'un point par lequel doivent passer tous les véhicules ou navires visés par un accord lorsqu'ils franchissent une région contrôlée. Cette méthode permet à un groupe d'inspecteurs de compter ou d'inspecter les véhicules ou les navires sans avoir à se déplacer librement (comme ce serait sans doute le cas dans le cadre d'une *inspection sur place généralisée*). On peut aussi avoir recours à une *mission d'observation/de liaison* lorsque l'endroit surveillé correspond effectivement à une région. En pareil cas, les inspecteurs sont autorisés à avoir accès à quelque partie que ce soit de la région précise surveillée.

Télédétection in situ

Dans certains cas où il n'est pas souhaitable ni pratique d'affecter des inspecteurs à des endroits précis, des *détecteurs* peuvent être installés *in situ*, c'est-à-dire sur les lieux, afin de contrôler les activités qui s'y déroulent. Des dispositifs comme des chambres photographiques et des capteurs de déplacements qui signalent les effractions peuvent servir à surveiller les entrepôts et les parcs d'armes, par exemple. De plus, ce type de détection peut être élargi grâce à l'utilisation d'étiquettes de marquage. Ainsi, des missiles marqués peuvent être suivis à distance à l'aide d'instruments, sans qu'il soit nécessaire d'avoir des inspecteurs sur place.

Systèmes de télédétection aérospatiaux

Les satellites ayant la possibilité de survoler régulièrement toutes les parties du globe, ils constituent de bonnes plates-formes pour accueillir des chambres photographiques et d'autres capteurs-imageurs. Les clichés verticaux obtenus peuvent fournir une abondance de renseignements concernant la disposition des troupes et des armements. De plus, les satellites peuvent

être exploités unilatéralement par quelque pays que ce soit. Les aéronefs, d'autre part, ne peuvent servir à recueillir des clichés verticaux que s'ils y sont autorisés par la partie qui fait l'objet de l'inspection. Étant donné qu'aucun système de télédétection aérospatial ne permet de voir dans les véhicules, les bâtiments ou les installations souterraines, les États-Unis et l'URSS ont convenu par le passé de diverses mesures de coopération destinées à améliorer l'efficacité de leurs mesures de vérification.

bombardiers et d'établir le nombre de missiles que transporte chaque aéronef.

Une façon d'aboutir au résultat souhaité consiste à donner aux bombardiers porteurs d'ALCM un aspect extérieur différent de celui des autres bombardiers. Les particularités distinctives devraient de préférence être reliées aux missiles de croisière eux-mêmes, de façon qu'un bombardier privé de ces caractéristiques ne soit pas en mesure de transporter de semblables missiles. Dans l'accord SALT II, ces caractéristiques sont désignées sous l'appellation de « différences observables liées au fonctionnement » (DOLF) et elles servent au décompte des porteurs d'ALCM. Les DOLF « doivent être vérifiables à l'aide de moyens techniques nationaux. À cette fin, les parties peuvent prendre, le cas échéant, des mesures de coopération propres à contribuer à l'efficacité de la vérification effectuée par des moyens techniques nationaux. » (Première interprétation commune concernant le paragraphe 3 de l'article II du Traité SALT II). D'autres moyens de distinguer les différents types d'armement sont également prévus dans l'accord SALT II. Il s'agit des « différences observables de l'extérieur » (DOE) et des « aspects structuraux observables de l'extérieur » (ASOE). Il va de soi que les différences observables ne permettent pas nécessairement d'établir combien de missiles de croisière se trouvent à bord d'un aéronef.

Certaines autres caractéristiques fondamentales ne peuvent être déterminées à partir des différences observables, notamment la portée des missiles, la capacité de recharge du dispositif de lancement, le type de missile, etc. Toutefois, les données recueillies à l'aide des MTN au cours des essais des missiles et des aéronefs permettent souvent de déduire quelles sont ces caractéristiques. Dans le but d'éviter qu'une partie puisse prétendre que les systèmes installés ne sont pas aussi puissants que les systèmes qui ont été mis à l'essai, l'accord SALT II fait appel à un principe solide, qu'il pourrait être convenu d'appeler le principe de l'*association*.

Ce principe repose simplement sur la présomption que le rendement de tous les systèmes déployés est au moins égal à celui des systèmes mis à l'essai et dont l'évolution a été observée à l'aide de MTN. En d'autres mots, si un aéronef observé lance un ALCM, il est présumé que tous les aéronefs du même type constituent des dispositifs de lancement l'ALCM. Ou encore, comme le précise implicitement l'accord SALT II, si un missile de croisière a été essayé en vol sur une distance supérieure à 600 kilomètres, « tous les missiles de croisière de ce type seront

réputés être des missiles de croisière ayant un rayon d'action supérieur à 600 kilomètres ». (Première déclaration convenue et première interprétation commune du paragraphe 8 de l'article II du Traité SALT II). Les essais des missiles de croisière et des aéronefs servant à les transporter sont généralement observés à l'aide de MTN. Des ententes ont également été conclues afin de rendre cette observation plus facile. Il s'agit de mesures de coopération, comme l'engagement de ne pas coder les données que transmet le missile aux ingénieurs au sol chargés de l'essai. De la sorte, il est possible de reconnaître les bombardiers porteurs d'ALCM, et de vérifier le nombre de missiles qui se trouvent à leur bord aux fins des dispositions d'un traité de limitation des armements.

En résumé, l'accord SALT II limitait indirectement le nombre d'ALCM en restreignant le type d'aéronef qui pouvait servir à les transporter. La vérification des dispositions relatives aux ALCM reposait sur l'utilisation de MTN et sur des mesures de coopération. Essentiellement, les parties en cause avaient convenu d'installer des ALCM uniquement à bord de types de bombardiers désignés. Dans le cas de certains bombardiers lourds précis, la distinction reposait sur des différences observables de l'extérieur (DOE), tandis que dans le cas de certains autres types de bombardiers, elle se fondait sur des aspects structuraux observables de l'extérieur (ASOE) (Quatrième déclaration convenue concernant le paragraphe 3 de l'article II du Traité SALT II). Ces différences étaient observables à l'aide de MTN. Étant donné que tous les ALCM à longue portée étaient réputés être équipés d'ogives nucléaires, aucune autre mesure de collaboration ne s'imposait afin qu'ils puissent être distingués des ALCM équipés d'ogives classiques.

À moins d'une modification du mode de déploiement et de la vocation militaire des ALCM, les prochains accords de limitation des armements portant sur ces derniers renfermeront sans doute des dispositions de vérification semblables à celles que l'on trouve dans l'accord SALT II.

GLCM

La tenue de vérifications présentant un plus grand degré d'intrusion signifie cependant que la partie qui effectue la vérification doit prévoir une certaine présence physique à l'endroit où se déroule l'activité à vérifier. Divers moyens ont été suggérés concernant la façon de faire porter les méthodes retenues sur la cueillette des données nécessaires pour vérifier le respect des engagements et d'éviter qu'elles servent à recueillir des données non pertinentes (qui pourraient avoir des applications

militaires, par exemple) dans le cadre d'une inspection sur place généralisée, entre autres possibilités.

Au nombre des méthodes d'inspection possibles, signalons la surveillance à partir d'un poste de contrôle, l'inspection sur place par mise en demeure et l'inspection sur place sélective. La surveillance à partir d'un poste de contrôle peut comprendre le contrôle des points d'entrée et de sortie, des missions d'observation et de liaison et le contrôle des points d'accès (voir la figure 13). Plusieurs de ces méthodes d'inspection ont été mises en application dans le cadre de la vérification des accords portant sur les missiles de croisière nucléaires de portée intermédiaire lancés à partie du sol (GLCM).

Le seul accord portant sur la limitation (et l'élimination) des GLCM est le Traité entre les États-Unis et l'URSS concernant l'élimination de leurs missiles de portée intermédiaire et de leurs missiles de plus courte portée (le Traité FNI), signé en décembre 1987. Les dispositions de ce Traité relatives à la vérification sont beaucoup plus complexes et exigent davantage de coopération que celles de l'accord SALT II.

Ce Traité prévoit en particulier la présence périodique d'inspecteurs dans les bases d'exploitation de missiles et les installations de soutien des missiles, de même que la présence permanente d'inspecteurs lors de l'élimination. Il autorise également le contrôle des points d'accès d'une installation de production de missiles *balistiques* lancés à partir du sol dans chacun des pays. Toutefois, il ne renferme aucune disposition autorisant l'inspection des installations de production de missiles *de croisière*.

Le Traité FNI, comme l'Accord SALT II, renferme des dispositions favorisant l'exploitation des moyens techniques nationaux (MTN). Il y est notamment convenu :

- de ne pas faire obstacle aux MTN;
- de ne pas utiliser des mesures extraordinaires de dissimulation dans le but d'entraver la vérification.

En outre, le document prévoit des mesures de coopération devant être mises en pratique sur demande, notamment :

- ouvrir les toits de toutes les installations fixes abritant des dispositifs de lancement dans une base;
- étaler les missiles montés sur leurs dispositifs de lancement, sans avoir recours à quelques mesures de dissimulation que ce soit.

Figure 14 Utilisation des différences observables dans l'accord SALT II

Différences observables liées au fonctionnement (DOLF)
L'expression susmentionnée s'entend des différences dans les aspects observables des avions qui indiquent si lesdits avions peuvent ou non accomplir un certain type précis de missions. Par exemple, les DOLF servent à différencier :

(a) les bombardiers lourds des autres bombardiers;

(b) les bombardiers équipés pour transporter des ALCM des autres bombardiers;

(c) les bombardiers équipés pour transporter des missiles balistiques air-sol (ASBM) des autres bombardiers.

Cette définition figure dans la première interprétation commune du paragraphe 3 de l'article II du Traité, qui précise également que les DOLF « devront être vérifiables à l'aide de moyens techniques nationaux. À cette fin, les parties peuvent prendre, le cas échéant, des mesures de coopération propres à contribuer à l'efficacité de la vérification opérée par des moyens techniques nationaux ».

Les DOLF étant liées au *fonctionnement* d'un avion, elles constituent un moyen de vérification plus efficace que les différences observables de l'extérieur.

Différences observables de l'extérieur (DOE)
Il s'agit de différences observables qui ne sont pas nécessairement liées au fonctionnement d'un aéronef. Par exemple, les inscriptions que l'on trouve sur un avion peuvent servir de DOE. C'est la raison pour laquelle ces dernières ne constituent pas une aussi bonne mesure de vérification que les DOLF. Dans le Traité, elles servent à différencier divers types de bombardiers lourds. En particulier, les bombardiers lourds non équipés pour transporter des ALCM sont

considérés comme tels sur la foi « de différences observables de l'extérieur ».

Des bombardiers lourds de toutes les catégories font l'objet de limitations dans le cadre du Traité, de sorte qu'il n'importe pas tant de différencier les divers types d'appareils que de différencier les avions visés par le Traité de ceux qui ne le sont pas.

Aspects structuraux observables de l'extérieur (ASOE) Il s'agit des aspects structuraux qui permettent de différencier les systèmes d'armements visés par le Traité de ceux qui ne le sont pas. En conformité avec les dispositions du Traité, si un missile de croisière essayé en vol a une portée supérieure à 600 kilomètres, on considère alors que tous les missiles de croisière *de ce type* ont la même capacité. La présence d'ASOE s'impose afin de différencier les missiles de croisière dont les capacités diffèrent de celles des missiles ayant fait l'objet d'essais. En conséquence, si un missile à plus courte portée est conçu de façon à présenter le même aspect extérieur qu'un missile de longue portée, on considère alors, en vertu de l'accord SALT II, que ces deux missiles sont des missiles de longue portée. Par exemple, dans l'accord SALT II, les ASOE servent à différencier entre autres choses :

(a) les missiles de croisière à courte portée des missiles de croisière à longue portée; (Deuxième interprétation commune du paragraphe 8 de l'article II); et

(b) les missiles de croisière non porteurs d'armes (comme les leurres, les drones ou les véhicules de reconnaissance) des ALCM porteurs d'armes nucléaires. (Troisième interprétation commune du paragraphe 8 de l'article II)

Figure 15 Méthodes utilisées pour vérifier le respect des dispositions de l'accord SALT II

	MTN**	MTN** + coopération (concernant les aspects matériaux) par ex. : DOLF, DOE
Tous les bombardiers		X
Tous les ALCM		X
Tous les ASBM*		X
ICBM	X	
Tous les essais de missiles	X	

*ASBM — Missiles balistiques air-sol

**MTN — Moyens techniques nationaux auxquels viennent s'ajouter des mesures négociées de non-ingérence et de non-dissimulation, de même que la tenue régulière de réunions de la Commission consultative permanente.

Figure 16 Méthodes utilisées pour vérifier le respect des dispositions du Traité FNI

Éléments contrôlés	Inspections sur place (ISP)			MTN* + coopération	MTN* seulement
	ISP permanente	Contrôle des points d'accès	Contingent d'ISP par mise en demeure		
Toutes les opérations de destruction	X				X
Installations de montage des GLBM		X			X
Tous les missiles			X		X
Tous les dispositifs de lancement			X		X
Toutes les bases déclarées			X		X
Toutes les installations de soutien déclarées			X		X
Autres** GLBM				X	X
Autres*** GLCM					X
Installations de montage de GLCM					X
Installations non déclarées					X

* Comprend également les consultations qui interviennent entre les parties à la Commission de la vérification spéciale et les mesures de non-ingérence et de non-dissimulation.

** Concerne les missiles balistiques lancés du sol et transportables par route (GLBM) d'une portée supérieure à 5 500 kilomètres et, de ce fait, n'étant pas visé par le Traité FNI.

*** S'entend de tout GLCM non visé par le Traité FNI.

Les mesures de coopération mentionnées ci-dessus ont trait aux missiles *balistiques* lancés à partir d'un véhicule mobile et non aux missiles *de croisière*. Comme c'est le cas pour les ALCM en vertu du Traité SALT II, tous les GLCM de portée intermédiaire, qu'ils soient équipés d'ogives nucléaires ou classiques, entrent dans le champ d'application du Traité FNI. Il n'y a pas lieu de convenir de dispositions concernant la vérification du type d'ogives dont sont dotés les missiles restants, parce qu'il n'en n'existe tout simplement pas d'autres. En règle générale, il est plus facile de vérifier l'application d'une interdiction totale qu'un accord limitant le nombre d'unités, étant donné que la détection d'un seul missile illicite révèle une violation de l'entente.

Il convient de souligner, à propos des dispositions concernant la vérification du Traité FNI, que l'on fait surtout appel à la coopération pour la vérification de la destruction des systèmes de missiles plutôt que pour la vérification des systèmes de missiles qui conservent un rôle militaire opérationnel. La figure 16 illustre cette situation. Il est possible de surveiller continuellement les activités qui se déroulent dans les installations de destruction de missiles. Toutefois, ces activités et ces installations ne jouent aucun rôle militaire opérationnel. Les bases comptant des missiles opérationnels sont elles-mêmes soumises à des inspections sur place par mise en demeure, dans les limites d'un contingent annuel fixé d'un commun accord pour chacune des parties. Ces inspections peuvent être complètes mais, leur durée étant limitée à 36 heures (y compris une prolongation possible de 8 heures), elles ne permettent pas d'obtenir un aperçu des activités opérationnelles de la base militaire. Elles ne font qu'offrir aux inspecteurs la possibilité de dresser un inventaire du matériel et des installations tombant sous le coup du Traité. Quoiqu'il en soit, ces articles sont censés être éliminés dans les trois ans qui suivront la ratification du Traité. Sur le plan militaire, ils ne présentent donc pas un caractère aussi délicat que certains autres systèmes non visés par le Traité.

En ce qui concerne l'inspection d'autres systèmes offrant des ressemblances avec des armements et des installations visés par le Traité FNI, mais ne tombant pas sous le coup de ce dernier, seuls des moyens techniques nationaux assortis de procédures limitées de coopération peuvent être utilisés. Dans le cas des missiles balistiques de longue portée, les mesures de coopération mentionnées ci-dessus sont invoquées afin de faciliter l'exploitation des MTN, étant donné que l'on connaît

déjà l'existence d'une difficulté possible. (Un étage du missile balistique SS-25 de longue portée présente, dit-on, un aspect extérieur très semblable à un étage du missile SS-20 de portée intermédiaire.) Toutefois, si l'une ou l'autre des parties décide, par exemple, de déployer des missiles de croisière à courte portée lancés à partir du sol, la vérification ne pourrait en pareil cas être effectuée qu'à l'aide de MTN. Ces questions pourraient également faire l'objet de débats au sein de la Commission de vérification spéciale, tribune où pourraient être négociées de nouvelles mesures de coopération.

La possibilité que des activités destinées à recueillir des renseignements relatifs à des systèmes visés par le Traité servent également à rassembler des données au sujet de systèmes qui ne le sont pas est donc minimisée. En raison de la nécessité de réduire au minimum la cueillette de renseignements « accessoires », il devient très difficile de vérifier les accords relatifs aux missiles de croisière lancés à partir de la mer, comme nous le verrons ci-après.

SLCM

Bien qu'il n'existe aucun traité qui limite les SLCM, des indices laissent penser que d'autres mesures de restriction pourraient être incluses dans le cadre du processus de limitation et de réduction des armes stratégiques.

Toutefois, on estime généralement qu'il est difficile de vérifier le respect des dispositions limitant le nombre des SLCM. Plusieurs facteurs sont à l'origine de cette situation, à savoir :

1. **Portée** : les SLCM à longue portée (stratégiques) et à courte portée (tactiques et antinavires) présentent le même aspect extérieur; si un seul de ces types d'armes fait l'objet d'un traité, il faut alors trouver un moyen de les différencier. Pour ce qui est des ALCM, seules les versions à longue portée du AGM86B américain et du AS-15 soviétique ont été déployées. D'autres ALCM à courte portée peuvent être différenciés grâce à leurs aspects structuraux observables de l'extérieur. Le Traité FNI prévoit l'élimination des GLCM, de même que celle de leurs dispositifs de lancement et de leurs systèmes de soutien, sauf dans les cas où les aspects structuraux observables de l'extérieur permettent d'établir hors de tout doute que ces deux derniers éléments n'appartiennent pas à la catégorie FNI. Les SLCM sont cependant déployés dans leurs versions antinavires à courte portée et nucléaires à longue portée.
2. **Ogive** : Les SLCM peuvent être dotés d'ogives classiques ou nucléaires sans que cela soit évident à l'œil nu, situation qui

pose de nouveau le problème de la différenciation de deux types d'armes. Jusqu'à maintenant, les ALCM et les GLCM n'ont été déployés qu'avec des ogives nucléaires et le problème ne s'est donc pas posé. D'autre part, la vaste majorité des SLCM dont la production est prévue sont censés être équipés d'ogives classiques. La présence d'un grand nombre de ces missiles de croisière non nucléaires, en apparence semblables à ceux de l'autre type, rendrait beaucoup plus difficile la détection et le dénombrement des missiles équipés d'ogives nucléaires.

De plus, plusieurs États nucléaires appliquent depuis fort longtemps la règle consistant à « ne pas confirmer ou à ne pas nier » la présence d'armes nucléaires à bord de navires spécifiques de ses forces navales. Il faudrait donc concilier avec cette règle tout mécanisme de vérification qui associe un nombre donné d'armes nucléaires à un navire précis ou à une classe de navires particulière. Cela signifie donc que des règles analogues à celles qui servent à vérifier les ALCM (c.-à-d. que l'on part du principe qu'un B-52 ou un Tu-95 actuel transporte 20 ALCM) ne peuvent s'appliquer d'office à la vérification des SLCM. Parallèlement, le fait de limiter à certains types de navires l'emport de missiles de croisière dotés d'ogives nucléaires poserait des problèmes.

3. **Dispositifs de lancement :** Tant l'URSS que les États-Unis déploient des SLCM dans des dispositifs de lancement verticaux ainsi qu'horizontaux. Étant donné que les dispositifs de lancement verticaux sont encastrés dans le navire et que, dans les faits, ils sont armés de munitions qui ne se limitent pas à des missiles de croisière, il est difficile d'établir le nombre de ces derniers en se fiant uniquement au nombre de tubes de lancement verticaux. Les dispositifs de lancement horizontaux sont habituellement spécialisés, c'est-à-dire que les divers types de ces dispositifs sont généralement adaptés aux types de missiles à lancer. Toutefois, ces dispositifs pourraient également présenter en principe le même problème de dénombrement. Il faut donc en conclure qu'une certaine forme d'inspection des navires sera probablement nécessaire aux fins de l'établissement du nombre de SLCM se trouvant à bord. Il va de soi que cette situation exigerait un niveau de coopération sans précédent dans le cadre du processus de vérification.

4. **Convertibilité :** Les SLCM sont conçus de façon à pouvoir être facilement convertis. En principe, un SLCM antinavire à courte portée peut être transformé à bord d'un navire en mer en SLCM nucléaire à longue

portée. C'est donc dire que tout mécanisme de vérification devrait prévoir un moyen de déceler tout SLCM qui, en contravention avec le traité, a été converti en missile doté d'ogives nucléaires.

Il se peut donc fort bien que seule l'inspection des navires puisse permettre de vérifier si les dispositions des traités relatives aux SLCM sont respectées. De fait, à l'occasion d'une déposition faite devant le Comité de la Chambre des États-Unis sur les Forces armées, en février 1985, le secrétaire à la Marine M. Lehman a déclaré que « la Marine est prête à accepter tout mode d'inspection relatif à la limitation des armements, quel que soit son degré d'intrusion, qui aura été négocié par ses porte-paroles nationaux, y compris l'inspection de ses navires par des équipes soviétiques ». Toutefois, des éclaircissements supplémentaires laissent croire que ces inspections ne toucheraient pas des navires se trouvant en mer ou dans des ports étrangers.

Le cas de la vérification des dispositions relatives aux SLCM situe bien le problème de la cueillette de renseignements accessoires. Si des inspections devaient avoir lieu en mer à bord des navires et des sous-marins, le processus de vérification pourrait alors sans doute compromettre l'efficacité militaire des navires visés. À titre d'exemple, la seule révélation de la position d'un sous-marin peut nuire à l'exploitation de ce dernier.

Il se peut que le problème de la vérification liée aux SLCM puisse être réglé en faisant de nouveau appel aux techniques qui, par le passé, ont été utilisées pour limiter la diffusion de renseignements accessoires à l'occasion des vérifications effectuées dans le cadre de l'Accord SALT II et du Traité FNI. Font également l'objet de débats des techniques comme celles de l'étiquetage ou du scellage des missiles, et de la surveillance en rade ou à bord des navires, faisant appel à des systèmes à l'épreuve des effractions, de même que de nouvelles techniques ésotériques. Il se peut que certaines d'entre elles offrent de nouvelles possibilités de vérification.

En dernière analyse, cependant, et comme nous l'avons mentionné auparavant, il revient au pouvoir politique de décider si une « trop grande quantité » de renseignements est transmise en contrepartie des avantages rattachés au Traité et, à cet égard, seules les parties prenant part aux négociations sont en mesure de se prononcer sur le sujet. Les mesures de vérification ne peuvent donc être négociées que simultanément avec les dispositions du traité auxquelles elles se rapportent.

Conclusion

Conclusion

Depuis leur apparition, il y a plus de 40 ans, les missiles de croisière ont été déployés dans toute une gamme de rôles. Au cours des années 1970, ils sont devenus des armes stratégiques servant à améliorer les capacités des bombardiers, situation qui a entraîné l'inclusion des missiles de croisière lancés à partir de l'air dans le Traité de 1979 concernant la limitation des armes stratégiques. Le Traité FNI signé le 8 décembre 1987 par les États-Unis et l'URSS prévoit l'élimination des missiles de croisière à portée intermédiaire lancés à partir du sol et déployés en Europe dans le cadre de la décision à deux volets de l'OTAN.

Les missiles de croisière lancés à partir de la mer ne font pas encore l'objet d'un traité prévoyant des mesures de limitation. La vérification des mesures de limitation relatives aux SLCM est en général perçue comme étant très difficile. En ce qui a trait aux missiles de croisière lancés à partir de l'air, les bombardiers, dont la quantité est assez facile à établir et qui ne peuvent transporter un très grand nombre de missiles, peuvent servir d'unités de dénombrement aux fins de la vérification. Eu égard aux missiles de croisière lancés à partir du sol, il a été convenu qu'une interdiction totale frappant ces derniers de même que leur importante infrastructure de soutien était vérifiable.

Les navires offrent cependant une capacité d'emport beaucoup plus grande que celle des aéronefs et le nombre de navires équipés de missiles de croisière peut être relativement élevé. Les sous-marins, soit l'autre dispositif de lancement de SLCM, sont conçus pour qu'on ne puisse les détecter pendant qu'ils sont en mission. La démarche adoptée dans l'accord SALT II en vue de limiter les missiles de croisière lancés à partir de l'air est donc d'application beaucoup plus difficile dans le cas des missiles de croisière lancés à partir de la mer. Une interdiction totale des SLCM nucléaires, bien que plus facile à surveiller qu'une limitation du nombre d'unités déployées, poserait également des difficultés de vérification. En raison de la présence permanente à bord des navires de missiles similaires comme les SLCM à longue portée équipés d'ogives classiques et les SLCM antinavires à courte portée, il serait difficile de déterminer si certains d'entre eux sont porteurs ou peuvent être facilement équipés d'ogives nucléaires.

L'accord SALT II et le Traité FNI font cependant la preuve que des mesures de vérification de plus en plus exhaustives et marquées du sceau de la coopération peuvent être négociées dans le

but de favoriser la conclusion d'ententes valables de limitation des armements. Quelques années avant la signature du Traité FNI, il eût été difficile de prévoir que, sur le plan de la vérification, les négociations aboutiraient à l'adoption de dispositions d'une aussi grande portée que celles qui ont été convenues. Si jamais il y a conclusion d'un traité concernant la limitation ou l'élimination des missiles de croisière équipés d'ogives nucléaires et lancés à partir de la mer, il se peut alors fort bien que les mesures de vérification connexes représentent une nouvelle étape du processus de limitation des armements.

Figure 17 Méthodes de destruction des missiles prévues par le Traité FNI

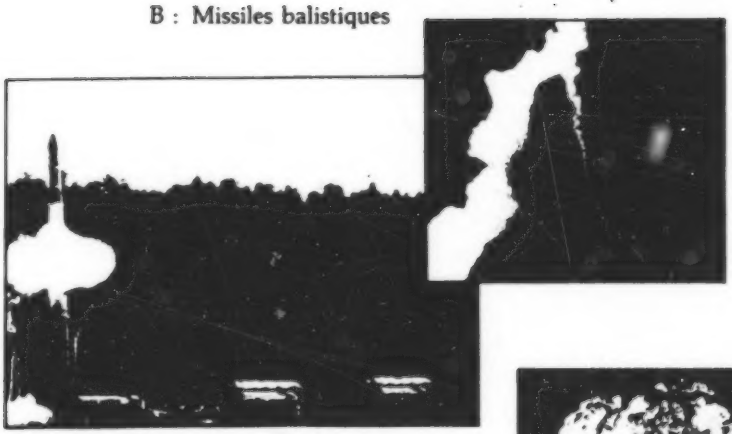
Cette figure illustre plusieurs méthodes contenues dans les dispositions du Traité FNI pour la destruction des missiles de croisière et des missiles balistiques.

Photo : gracieuseté du gouvernement des États-Unis

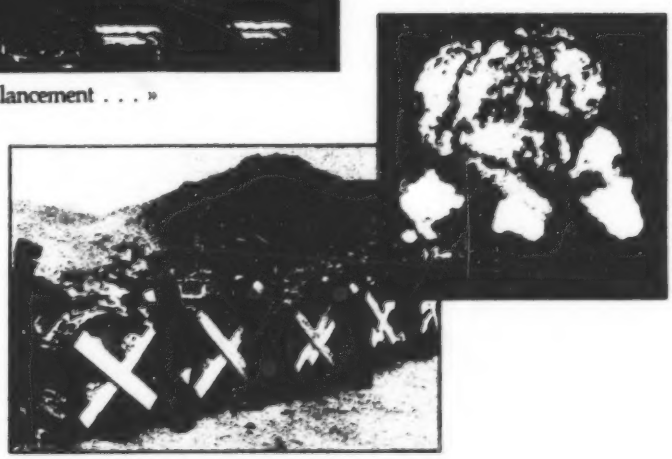
A : Missiles de croisière

La cellule du missile « devra être découpée longitudinalement en deux morceaux ».

B : Missiles balistiques



« Éliminer par lancement . . . »



« Par explosifs de démolition . . . »

Les éléments « qui n'auraient pas été détruits par ce procédé devront être incinérés, écrasés, laminés . . . »

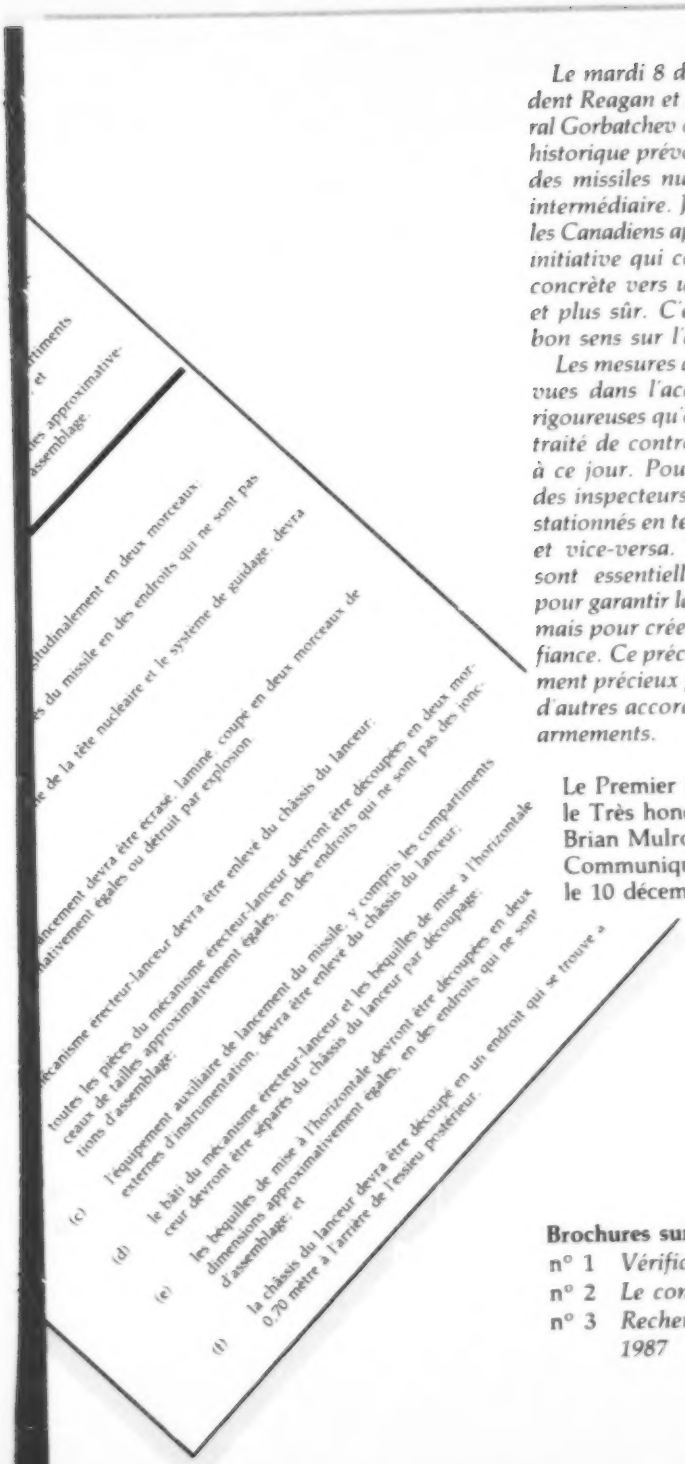
Deux photos: gracieuseté du gouvernement des États-Unis

Quatre photos gracieuseté du gouvernement des USA

Le mardi 8 décembre, le Président Reagan et le Secrétaire général Gorbatchev ont signé un accord historique prévoyant l'élimination des missiles nucléaires de portée intermédiaire. Je suis sûr que tous les Canadiens applaudissent à cette initiative qui constitue une étape concrète vers un monde meilleur et plus sûr. C'est le triomphe du bon sens sur l'antagonisme . . .

Les mesures de vérification prévues dans l'accord sont les plus rigoureuses qu'on ait vues dans un traité de contrôle des armements à ce jour. Pour la première fois, des inspecteurs américains seront stationnés en territoire soviétique, et vice-versa. De telles mesures sont essentielles non seulement pour garantir le respect de l'accord mais pour créer un climat de confiance. Ce précédent sera extrêmement précieux pour la négociation d'autres accords de réduction des armements.

Le Premier ministre
le Très honorable
Brian Mulroney
Communiqué de presse,
le 10 décembre 1987



Brochures sur la vérification

n° 1 *Vérification sismique, 1986*
n° 2 *Le concept PAXSAT, 1987*
n° 3 *Recherche sur la vérification, 1987*